



EESTI MAAÜLIKOOL

Metsandus- ja maaehitusinstituut

Eduard Lehes

**KORTERELAMUTE REKONSTRUEERIMISE MÕJU
KORTERIOMANDITE VÄÄRTUSELE – TARTU
ELAMUSEERIA 1-317 EHK NN HRUŠTŠOVKADE NÄITEL**

**IMPACT OF RECONSTRUCTION OF APARTMENT
BUILDINGS ON THE VALUE OF APARTMENT PROPERTIES
BASED ON THE STUDY OF THE SERIES OF HOUSES 1-317
OR THE SO-CALLED KHRUSHCHĚVKA-TYPE APARTMENT
HOUSES IN TARTU**

Bakalaureusetöö

Geodeesia, kinnisvara- ja maakorralduse õppekava

Juhendaja: lektor Kaarel Sähk

Tartu 2021

Eesti Maaülikool Kreutzwaldi 1, Tartu 51014		Bakalaureusetöö lühikokkuvõte	
Autor: Eduard Lehes		Õppekava: Geodeesia, kinnisvara- ja maakorraldus	
Pealkiri: Korterelamute rekonstrueerimise mõju korteriomandite väärtusele – Tartu elamuseeria 1-317 ehk nn hruštšovkade näitel			
Lehekülgi: 85	Jooniseid: 26	Tabeleid: 7	Lisasid: 1
Osakond:	Geomaatika osakond		
Uurimisvaldkond:	Kinnisvara		
Juhendaja:	lektor Kaarel Sähk		
Kaitsmiskoht ja aasta:	Tartu, 2021		
<p>Eesti koos teiste Euroopa Liidu liikmesriikidega on võtnud eesmärgi liikuda kliimaneutraalsuse ja süsinikuvaba majanduse poole. Suure osa Eesti elamufondist moodustavad Nõukogude Liidu perioodil masstoodetud korterelamud, mis on energiakulukad, füüsiliselt ja moraalselt amortiseerunud ning kinnisvaraturul väheatraktiivsed. Elamumajandus, kui ühe suurima energiakuluga sektor, kätkeb endas suurt energiasäästu potentsiaali. Rekonstrueerimise terviklahendus muudab korterelamud energiasäästlikumaks, parandab sisekliimat ja tõstab ka väärtust kinnisvaraturul.</p> <p>Bakalaureusetöö eesmärk on uurida Maa-ameti tehinguandmete põhjal tervikliku rekonstrueerimise mõju korteriomandite väärtusele. Töö on peamiselt orienteeritud <i>SmartEnCity</i> projekti raames rekonstrueeritud korterelamute uurimisele, mille rekonstrueerimisel pöörati energiatõhususele suuremat tähelepanu. Järelduste tegemiseks on rakendatud uurimistöös kahte erinevat uurimismetoodikat.</p> <p>Statistilise analüüsi tulemusel selgus, et korterelamu rekonstrueerimisel on korteriomandite väärtusele positiivne mõju. <i>SmartEnCity</i> korterelamutes tehtud tehingud on keskmiselt 112 €/m² (6,5%) kallimad, kui rekonstrueerimata korterelamutes tehtud tehingud. Tavapäraselt rekonstrueeritud korterelamutes tehtud tehingute keskmises hinnas positiivset erinevust ei ilmnenud. Võrdlusanalüüsi tulemuste põhjal ilmnes, et rekonstrueerimise järgselt võib korterelamu hind kallineda keskmiselt 320 €/m². <i>SmartEnCity</i> korterelamutes võrreldud tehingute hinnad kallinesid rekonstrueerimise järgselt keskmiselt 324 €/m² ja tavapäraselt rekonstrueeritud korterelamutes oli hinnatõus keskmiselt 317 €/m². Erilisem ja energiasäästlikum rekonstrueerimislahendus kujundab tõenäolisemalt lõppkokkuvõttes suurema hinna, kuid olulisteks hinda kujundavateks teguriteks on ilmselt ka korteriomandi sisene seisukord ja kinnisvara asukoht.</p>			
Märksõnad: <i>SmartEnCity</i> , KredEx, kinnisvara, energiasäästlikkus, hind			

Estonian University of Life Sciences Kreutzwaldi 1, Tartu 51014		Abstract of Bachelor's Thesis	
Author: Eduard Lehes		Specialty: Land surveying, Property and Land Management	
Title: Impact of reconstruction of apartment buildings on the value of apartment properties based on the study of the series of houses 1-317 or the so-called khrushchëvka-type apartment houses in Tartu			
Pages: 85	Figures: 26	Tables: 7	Appendixes: 1
Department:	Geomatics		
Field of research:	Real Estate		
Supervisor:	lecturer Kaarel Sahk		
Place and date:	Tartu, 2021		
<p>Estonia, together with the other European Union member states, has set itself the goal of moving towards climate neutrality and transitioning to a carbon-free economy. A large part of the Estonian housing stock consists of mass-produced residential housing which we have inherited from the Soviet era. These houses are energy-intensive, physically and morally depreciated and have proven to be unattractive in the real estate market. Housing, as one of the most energy-intensive sectors has great potential for energy savings. The complete reconstruction solution makes apartment buildings more energy efficient, improves the indoor climate and also increases the value in the real estate market.</p> <p>The aim of the bachelor's thesis is to study the effect of complete reconstruction on the value of apartment properties based on the transaction database of the Estonian Land Board. The bachelor's thesis is mainly focused on the study of apartment buildings reconstructed within the SmartEnCity project, during the reconstruction of which more attention was paid to energy efficiency. Two different research methodologies have been used to draw conclusions.</p> <p>As a result of the statistical analysis it turned out that reconstruction of apartment buildings has a positive effect on the value of apartment properties. The transaction value of apartment properties in SmartEnCity apartment buildings are on average 112 €/m² (6.5%) more expensive than the transactions made in non-reconstructed apartment buildings. There was no positive difference in the average price of transactions made in traditionally reconstructed apartment buildings. The results of the comparative analysis showed that after the reconstruction, the price of an apartment building may increase by an average of 320 €/m². The prices of the compared transactions in SmartEnCity apartment buildings increased on average by 324 €/m² after the reconstruction and in traditionally reconstructed apartment buildings the price increase was on average 317 €/m². A more specific and energy efficient reconstruction solution is more likely to result in a higher price in the end, but there are probably more price-determining factors (such as location and the internal condition of the apartment property).</p>			
Keywords: SmartEnCity, KredEx, real estate, energy efficiency, price			

SISUKORD

TERMINOLOOGIA	5
SISSEJUHATUS.....	8
1. TEOREETILINE TAUST	11
1.1. Energiatõhusus Eestis ja Euroopa Liidus.....	11
1.2. Eesti elamufond.....	13
1.3. Tartu linna elamufondi ülevaade ja ajalugu	17
1.4. Elamuseeria nr 1-317 ehk hruštšovka	21
1.4.1. Hruštšovkade seisukord täna	23
1.4.2. Projekt <i>SmartEnCity</i>	25
1.5. Energiamärgis ja kuluoptimaalne rekonstrueerimine	30
1.6. Riiklik rekonstrueerimistoetus	35
1.6.1. 2010-2014 ja 2015-2018 väljastatud korterelamute rekonstrueerimistoetused	36
1.6.3. 2019 ja 2020/COVID-19 rekonstrueerimistoetus.....	41
1.6.4. Toetusperioodide kokkuvõte	43
1.7. Rekonstrueerimise mõju majandusele	48
1.8. Energiamärgise mõju kinnisvara hinnale.....	49
2. ANDMETE TÖÖTLUS JA ANALÜÜS.....	53
2.1. Eesmärk, andmete kogumine ja metoodika tutvustus	53
2.2. Vaadeldava kinnisvaraturu piirkonna tutvustus	55
2.3. Analüüsitud andmete tutvustus	57
3. TULEMUSED, ARUTELU JA JÄRELDUSED	62
3.1. Statistilise analüüsi tulemused, arutelu ja järeldused	62
3.2. Võrdlusanalüüsi tulemused, arutelu ja järeldused.....	67
KOKKUVÕTE.....	70
KASUTATUD ALLIKAD.....	73
SUMMARY	79
LISAD	82
Lisa 1. Statistilise analüüsi tehingud.....	83

TERMINOLOOGIA

Ajaldamine (*ingl. time adjusting*) – võrdlustehingu hinna kohandamine võttes arvesse hinnatõusu või -langust, mis on toimunud võrdlusobjektiks oleva tehingu toimumise ja väärtuse kuupäeva vahelisel ajal. Seda on võimalik leida kinnisvaraindeksi põhjal või arvutada hindaja poolt, lähtudes konkreetse turusegmendis ja -piirkonnas toimunud muudatustest. (EVS 875-11:2009)

Energiamärgis (*ingl. energy performance certificate*) – energiamärgis on dokument, mis näitab, kui palju hoone või selle osa tarbib aastas energiat köetava pinna ruutmeetri kohta. (Hoone energiatõhusus 2021)

Energiatõhususarv (*ingl. energy performance indicator*) – arvutuslik summaarne tarnitud energiatega kaalutud erikasutus hoone tüüpilisel kasutusel, millest arvatakse maha summaarne eksporditud energiatega erikasutus. (Korterelamute rekonstrueerimise toetuse andmise tingimused ja kord 2019, § 4 lg 3)

Euroopa Liidu direktiiv (*ingl. European Union directive*) – direktiiv on õigusakt, milles sätestatakse eesmärk, mille kõik ELi liikmesriigid peavad saavutama. (Määrused 2021)

Finantsvõimendus (*ingl. financial leverage*) – laenatud raha kasutamine investearingu finantseerimiseks. (Kinnisvara sõnastik 1996: 53)

Füüsiline vananemine (*ingl. physical deterioration*) – kinnisvara väärtuse vähenemine, mis tuleneb selle füüsilise olukorra halvenemisest. (Kinnisvara sõnastik 1996: 65)

Hind (*ingl. price*) – on termin, mida kasutatakse vara eest küsitud, pakutud või tasutud summa väljendamiseks. See on fakt, vaatamata sellele, kas see tehakse avalikuks või hoitakse salajas. Konkreetse ostja ja müüja rahaliste võimaluste, motiivide ning erihuvide tõttu võib vara eest tasutav hind olla seotud väärtusega, mida teised sellele varale omistavad. Hind väljendab teatud konkreetsetes tingimustes konkreetse ostja ja/või müüja poolt omistatavat suhtelist väärtust. (EVS 875-1:2010)

Hoone energiatõhusus (*ingl. energy performance of a building*) – hoone tüüpilise kasutusega seotud energianõudluse rahuldamiseks vajalik arvutuslik või mõõdetud energia

hulk, mis hõlmab muu hulgas kütmiseks, jahutuseks, ventilatsiooniks, vee soojendamiseks ja valgustuseks tarbitavat energiat. (Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2010/31/EL)

Hoone välispiire (*ingl. building envelope*) – hoone sisemust väliskeskkonnast eraldavad hoone integreeritud elemendid. (Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2010/31/EL)

Korterelamu (*ingl. apartment block*) – elamu, milles on kolm või enam korteriomandit või mis on tervikuna kohaliku omavalitsuse üksuse omandis ja milles ei pea olema moodustatud korteriomandeid. (Korterelamute rekonstrueerimise toetuse andmise tingimused ja kord 2019, § 4 lg 4)

Korteriomand (*ingl. apartment ownership*) – korteriomand on eriomand hoone reaalsosa üle, mis on ühendatud mõttelise osaga kinnisasja kaasomandist, mille juurde eriomand kuulub. (KrtS 2014, § 1 lg 1)

Korteriühistu (*ingl. apartment association*) – korteriühistu on eraõiguslik juriidiline isik, mille liikmeteks on kõik ühe korteriomanditeks jagatud kinnisomandi korteriomandite omanikud. (KrtS 2014, § 1 lg 4)

Liginullenergiahoone (*ingl. near Zero-energy building*) – liginullenergiahoone on energiatõhusate ja taastuvenergiatehnoloogia lahendustega tehniliselt mõistlikult ehitatud hoone. (Hoone energiatõhususe miinimumnõuded 2018, § 6 lg 1)

Likviidsus (*ingl. liquidity*) – aktiva (vara) müügivõime ja realiseeritavus sularaha vastu lühikese ajaga ja hinnaga, mis on lähedane selle tegelikule väärtusele. (Kinnisvara sõnastik 1996: 54)

Moraalne vananemine (*ingl. functional obsolescence*) – vara väärtuse vähenemine, mis tuleneb vananenud projektlahendusest, sisseseadest jne. Need faktorid jagunevad samuti kas parandatavateks või mitteparandatavateks. (Kask 1997: 231)

Oluline rekonstrueerimine¹ (*ingl. major renovation*) – oluline rekonstrueerimine on ehitamine, mille puhul on hoone piirdekonstruktsioonide muutmisega ning kande- ja jäigastavate konstruktsioonide muutmise ja asendamisega või välispiirete ja tehnosüsteemide või nende osade muutmisega või tehnosüsteemi tervikliku asendamisega

¹ Antud uurimistöös on kasutatud termini „oluline rekonstrueerimine“ asemel terminit „terviklik rekonstrueerimine“

seotud kulud suuremad kui üks neljandik rekonstrueeritava hoonega samaväärse hoone keskmisest ehitusmaksumusest. (EhS 2015, § 63 lg 4)

Primaarenergia (*ingl. primary energy*) – taastuvatest ja mittetaastuvatest energiaallikatest toodetud energia, mida ei ole muundatud ega transformeeritud. (Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2010/31/EL)

Rekonstrueerimine² (*ingl. reconstruction*) – ehitise ümberehitamine ehk rekonstrueerimine on ehitamine, mille käigus olemasoleva ehitise omadused muutuvad oluliselt. (EhS 2015, § 4 lg 3)

Turuväärtus (*ingl. market value*) – kõige tõenäolisem hind, mis makstakse vara eest ametliku tehingu puhul tavalistes tingimustes vabaturul. (Kinnisvara sõnastik 1996: 56)

Väärtus (*ingl. value*) – majandusteaduslik mõiste, mis viitab suhtele, mis eksisteerib ostmiseks saadaoleva vara ning selle ostjate ja müüjate vahel. Väärtus ei ole fakt, vaid vara kasulikkusele mingil konkreetsel ajal kooskõlas konkreetse väärtuse definitsiooniga antav hinnang. (EVS 875-1:2010)

² Antud uurimistöös on kasutatud termineid „rekonstrueerimine“ ja „renoveerimine“ samatähenduslike sõnadena

SISSEJUHATUS

Aastaks 2020 jõudis globaalne keskmine temperatuur 1,2 C° võrra kõrgemale tasemest, mis oli tööstusrevolutsioonieelsel ajal. Inimtekkelistel põhjustel suureneb keskmine temperatuur ühe aastakümne jooksul keskmiselt 0,2 C°. Kui soojenemine ületab 2 C° piiri, võib see kaasa tuua ohtlikud ja katastroofilised tagajärjed nii ökoloogilistele süsteemidele, kui ka inimeste tervisele. Detsembris 2015. aastal toimunud ajaloolisel Pariisi kliimakonverentsil seati eesmärk hoida globaalne keskmine temperatuur alla 2 C° võrreldes tööstusliku pöörde eelse ajaga. Tulenevalt Pariisi kokkuleppe alusel võetud kohustustest, on Euroopa Liidu eesmärk saavutada 2050. aastaks kliimaneutraalsus. Eesmärkide saavutamiseks on liikmesriigid võtnud kasutusele erinevates valdkondades erinevad meetmed.

Terves Euroopa Liidus ja ka Eestis on üheks suurimaks energiasäästu potentsiaaliga valdkonnaks elamumajandus. Valdav osa Eesti korterelamutest on ehitatud tööstusliku elamuehituse perioodil, aastatel 1960-1990. Kuivõrd energiakandjate hinnad olid odavad, ei olnud vastupidiselt tänapäevale fookus otseselt suunatud energiasäästlikele lahendustele. Tänapäevaks on nõukogude ajal ehitatud korterelamud jõudnud oma elukaare lõpuotsa. Halvast sisekliimast, kõrgetest ekspluatatsioonikuludest, füüsilisest ja moraalsest amortisatsioonist tingituna on sealsed korterid kinnisvarturul väheatraktiivsed ja madala väärtusega. Kortерelamute terviklik rekonstrueerimine võimaldab tuntavalt vähendada hoonete energiakulu, suurendada elanike elukvaliteeti parema mikrokliima näol ja loodetavasti tõsta ka korteriomandite väärtust kinnisvaraturul.

Riikliku meetmena elamufondi energiasäästlikumaks muutmiseks hakkas Eesti Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi loodud sihtasutus KredEx 2010. aastal rahaliselt korteriühistuid korterelamute rekonstrueerimisel toetama. 97% Eestis olevatest eluruumidest kuulub maareformi tulemusel eraomandisse, mistõttu lasub korteriühistutel suur vastutus elamufondi energiatõhusamaks muutmisel – rekonstrueerimine peab tulenema suuresti elanike enda initsiatiivist ja osaliselt ka rahastusest. Lisaks visuaalselt atraktiivsemale elukeskkonnale ja paremale mikrokliimale on osade elanike jaoks korterelamu rekonstrueerimise ajendiks ka sellest tulenev potentsiaalne korteri väärtuse kasv.

Uurimistöö eesmärk on anda ülevaade tänaseks riiklikul toel rekonstrueeritud korterelamute mahust ning uurida Maa-ameti tehingute andmebaasi põhjal korterelamute rekonstrueerimise võimalikku mõju korteriomandite väärtusele Tartu linna hruštšovka-tüüpi korterelamute näitel. Tartu linna kontekstis muudab teema eriti aktuaalseks *SmartEnCity* nutika linnaosa projekt, millega linn 2016. aastal ühines. Pilootprojekti raames rekonstrueeritakse Euroopa Liidu vahendite kaasabil 18 Tartu kesklinna piirkonnas paiknevatest nõukogudeaegsetest nn hruštšovkadest energiasäästlikuks, nutikaks ja atraktiivseks. Projekti muudab Eestis harukordseks asjaolu, et rekonstrueerimise käigus on eesmärgiks võetud hoonete energiatarbimise vähendamine A-energiamärgise tasemele. Kortere lamute liginullenergiahooneteks rekonstrueerimine pakub ainulaadse võimaluse võrrelda sealsete korteriomandite hinda tavapäraselt rekonstrueeritud korteriomandite hindadega.

Uurimistöö koosneb traditsiooniliselt teoreetilisest ja uurimuslikust osast. Teoreetilises osas antakse põgus ülevaade Eesti ja Tartu elamufondi statistilistest näitajatest ning tuuakse välja olulisemad murekohad seoses elamufondi vananemisega. Antakse ülevaade Euroopa Liidu ja Eesti põhilistest energiapoliitika valdkonda puudutavatest eesmärkidest ning hoonete energiatõhusust reguleerivast seadusandlusest. Kõige põhjalikuma osa moodustab ülevaade SA KredExi kahe esimese meetmeperioodi toetuste jagunemistest, eelarvete mahust, tervikliku rekonstrueerimise maksumusest ja tänaseks rekonstrueeritud korterelamute arvust kogu Eestis ja Tartus. Analüüsi koostamisel on kasutatud SA KredExi andmebaasist pärinevaid andmeid. Lisaks on analüüsiks vajalikku, täiendavat infot saadud ka Tartu Regiooni Energiaagentuurilt.

Uurimusliku osa analüüsi aluseks on Maa-ametilt saadud kinnisvaratehingute andmed. Korteriomandite ostu-müügitehingute andmeid analüüsides on eesmärk leida vastused järgnevatele uurimisküsimustele:

- 1. Kui palju erinevad Tartu linna korteriomandite hinnad rekonstrueeritud ja rekonstrueerimata korterelamutes?**
- 2. Kui palju mõjutab korterelamu rekonstrueerimine sealsete korteriomandite väärtust?**
- 3. Kas energiasäästlikum rekonstrueerimislahendus tagab suurema korterite väärtuse kasvu?**

Vastused uurimisküsimustele on leitud kahe erineva uurimismeetodi rakendamise teel. Esmalt on läbi viidud statistiline analüüs, mille vaadeldavateks tehinguteks on Tartu linnas aastatel 2017-2019 toimunud korteriomandite ostu-müügitehingud. Teises kasutatud uurimismeetodis (võrdlusanalüüsis) on mõõdetud otseselt ühe muutuja (rekonstrueerimine) mõju teisele muutujale (tehingu hind), võrreldes omavahel tehinguid, mis on toimunud enne ja pärast rekonstrueerimist ning on seotud sama korteriomandiga. Analüüsiks sobivad tehingud on välja valitud aastatest 2010-2019. Järeldused on tehtud erinevate kirjeldava statistika näitajate põhjal ning on esitletud tabelite, diagrammide ja arvnäitajadena. Uurimismetoodikate rakendamiseks ja analüüsi põhjal järelduste tegemiseks antakse muuhulgas põgus ülevaade ka Tartu linna korteriturust ja põhilistest kinnisvara hinda kujundavatest teguritest.

Uurimistöö autor soovib tänada bakalaureusetöö juhendajat, lektor Kaarel Sahka ja Tartu Regiooni Energiaagentuuri meeldiva koostöö eest ning panuse eest uurimistöö valmimisel. Lisaks edastab autor tänusõnad ka sihtasutusele KredEx ja Maa-ameti kinnisvara hindamise osakonnale, uurimistööks vajalike andmete eest.

1. TEOREETILINE TAUST

1.1. Energiatõhusus Eestis ja Euroopa Liidus

2015. aasta detsembris toimus ÜRO Pariisi kliimakonverents, kus kiideti heaks kliimaleppe tekst, millega taotletakse, et maakera keskmise temperatuuri tõus jääks alla 2 °C, või piirduks isegi 1,5 °C, võrreldes tööstusrevolutsiooni eelse ajaga. Koos Eestiga võtavad kohustuse vähendada kasvuhoonegaaside kogust kokku 195 riiki üle maailma. Leppe järgi on selles osalevad riigid regulaarselt kohustatud oma kliimapoliitikaga seotud eesmärgid ja tegevusi läbi vaatama. Lepe näeb ka ette arengumaade suuremat ja rahvusvahelisemat toetust kliimamuutustega seotud probleemide lahendamisel. Vähendamaks kasvuhoonegaaside heitekoguseid on Euroopa Liidu tasemel kokku lepitud ühised seisukohad ja eesmärgid. Praegune Euroopa Liidu sisene kasvuhoonegaaside vähendamise eesmärk on 2030. aastaks vähendada kasvuhoonegaaside heidet 40% võrreldes 1990. aastaga. (ENMAK 2030)

2020. aasta detsembris kinnitasid ELi juhid uue kliimaambitsiooni, tõsta eesmärgi vähemalt 55%-le. (Euroopa Ülemkogu... 2020) ELi pikaajaline eesmärk on saavutada 2050. aastaks kliimaneutraalsus, liikudes kasvuhoonegaaside netonullheitega majanduse suunas – võrreldes 1990. aastaga tuleks heitekoguseid vähendada 80-95% ulatuses. (ENMAK 2030)

Eestis lepiti arengudokumendiga „Kliimapoliitika põhialused aastani 2050“ (lühend – *KPP 2050*) kokku riikliku kliimapoliitika pikaajalises visioonis, valdkondlikes ja valdkonnaülestes poliitikasuundades, millega seatakse selge teekond kliimamuutuste leevendamiseks. Arengudokument seab eesmärgi vähendada ka Eestis kasvuhoonegaaside heidet ligi 80% võrreldes 1990. aastaga, olles konkurentsivõimeline, vähese süsinikuheitega majandus.

Kuivõrd hoonete energiatarve moodustab olulise osa Eesti energiabilansist, on elamu- ja energiamajandus omavahel tihedalt seotud. Tegemist on suure energia kokkuhoiu potentsiaaliga, kuna hoonete energiakulud moodustavad ligikaudu 40% ELi energia kogutarbimisest. Näiteks Eestis moodustab kodumajapidamiste energiatarve kogu energia bilansist 42,7%. Elamufondi rekonstrueerimine võimaldab hoonete kütteenergia vajadust vähendada kuni 50% ja saavutada imporditavate fossiilkütuste mahu ja kasvuhoonegaaside

heitkoguste vähendamist. (ENMAK 2030) 2020. aastal avaldas Euroopa Komisjon hoonete energiatõhususe parandamiseks strateegiadokumendi „Euroopa renoveerimislaine – keskkonnahoidlikumad hooned, uued töökohad, parem elujärg“, mis seab eesmärgiks järgmise kümne aasta jooksul kahekordistada energiatõhusat rekonstrueerimist.

Eestis seab energiamajanduse eesmärkide saavutamiseks „Energiamajanduse arengukava aastani 2030“ (lühend – ENMAK 2030) uute hoonete ehitamisel ja olemasolevate rekonstrueerimisel ette meetmed, mille rakendamisel oodatakse järgmisi tulemusi:

1. Korterelamute osakaal, mille energiatõhususarvu klass on vähemalt C, moodustab kogu hoonefondist vähemalt 50%.
2. Väikeelamute osakaal, mille energiatõhususarvu klass on vähemalt C või D, moodustab kogu hoonefondist vähemalt 40%.
3. Mitteelamute osakaal, mille energiatõhususarvu klass on vähemalt C, moodustab kogu hoonefondist vähemalt 20%.
4. Kõik uued hooned peavad vastama liginullenergiahoone nõuetele.

Energiatõhusus ja -sääst saavutatakse elamumajanduses peaaesjalikult toetuste abil – toetatakse olemasolevate hoonete rekonstrueerimist ja uute, liginullenergiahoonete ehitamist. (REKK 2030)

Eesti energia- ja kliimapoliitika eesmärkide täitmiseks koostatud eelnõus „Eesti riiklik energia- ja kliimakava aastani 2030“ (lühend – REKK 2030) on välja töötatud 71 meetet. Üheks eesmärgiks seatakse saavutada taastuvenergia osakaal 2030. aastaks vähemalt 42% energia summaarsest lõpptarbimisest, sealhulgas toota taastuvenergiat 50% energia lõpptarbimisest. Kliimaeesmärkide saavutamisel nähakse olulist potentsiaali hoonete energiatõhususe ja taastuvenergia lahenduste sünergia vahel. Hoonete energiatõhusamaks rekonstrueerimisel tuleks rakendada taastuvenergia lahendusi seal, kus võimalik, lähtudes samal ajal kulutõhususe aspektist. Rekonstrueerimise järgselt väheneb küll energiavajadus hoone kütmise tarvis, kuid samal ajal suureneb ventilatsiooni, soojuspumpade, nutikodulahenduste ja muu sellise paigaldamisel hoone elektrivajadus. Suureneva elektrivajaduse katmiseks on energeetika programmi meetmena taastuvenergia. (*Ibid*)

2019. aastal valmis Tartu uus energia- ja kliimakava „Tartu Energia 2030“, mis seab eesmärgiks vähendada 2030. aastaks linna süsiniku emissiooni 40% ulatuses ja saavutada hiljemalt 2050. aastaks kliimaneutraalsus. Arengukava kirjeldab erinevate valdkondade eesmärke ja tegevusi: energiajuhtimine, elamumajandus, hoonete haldus, taastuvenergia

tootmine, energia tarbimine, soojusenergia tootmine ja jaotamine. Euroopa Komisjoni renoveerimislaine strateegiast lähtuvalt on Tartu energia- ja kliimakava seadnud eesmärgiks lähikümneks riikliku tugiprogrammi abil terviklikult rekonstrueerida pooled aastatel 1950-1980 ehitatud korterelamud, ehk umbes 500 korterelamut.

1.2. Eesti elamufond

Taasiseseisvunud Eestis toimunud maareformi tulemusena kuuluvad siinsed korterelamud peamiselt eraomandisse. 2011. aasta rahva- ja eluruumide loenduse (REL 2011) andmetel kuulus 97% eluruumidest eraomandisse. Riigile ja kohalikele omavalitsustele kuulus vaid 2% elamufondist. See tähendab, et valdav vastutus elamufondi kaasajastamise ees on eraomanikel endal. Kuivõrd korterelamu rekonstrueerimise terviklahendus nõuab suuri rahalisi investeeringuid, on oluline, et see toimuks suuresti majaelanike enda initsiatiivil ja osaliselt ka nende rahastusel.

Eraomandis olevate korterelamute suur osakaal ja munitsipaalpindade puudumine Eesti elamumajanduses ei võimalda rakendada taolisi elamufondi rekonstrueerimisskeeme, mida kasutatakse näiteks Põhjamaades – korterelamute elanikud paigutatakse rekonstrueerimise ajaks ajutiselt elama munitsipaalpinnale. Seejärel hooned rekonstrueeritakse terviklikult, arvestusega, et need vastaksid kõikidele nõuetele järgmised nelikümmend aastat. (Virkus 2011)

2011. aasta rahva ja eluruumide loenduse (REL 2011) andmetel oli Eestis 657 791 eluruumi, kogupinnaga 40,5 miljonit ruutmeetrit. Hooneid, kus asuvad tavaeluruumid oli 215 630, millest korterelamuid 23 616, eluruumide kogupinnaga 23 miljonit ruutmeetrit (tabel 1). Korterid moodustavad ligikaudu 57% eluruumide pindalast. Keskmiselt on ühe korteriomandi pindala 51 m².

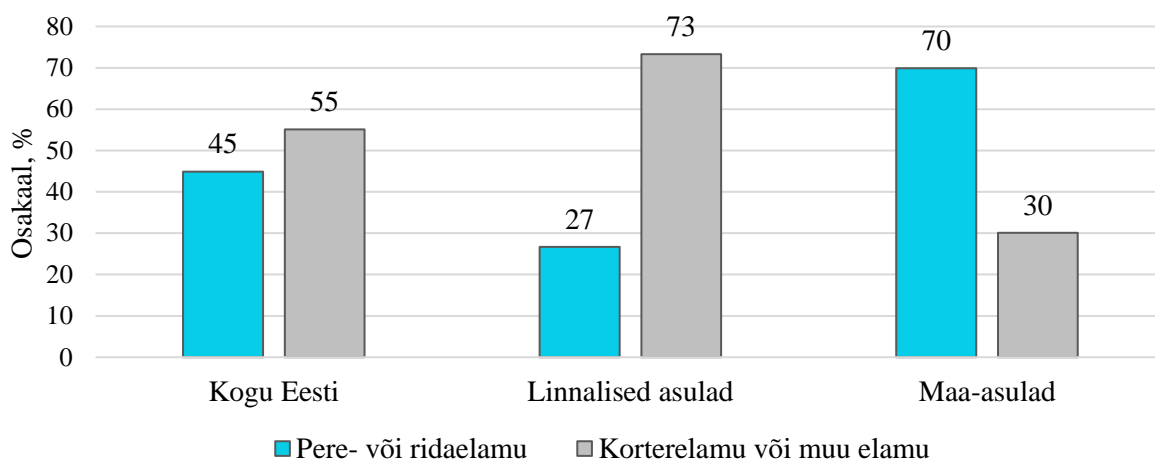
90% Eesti korterelamutest on ehitatud enne 1990. aastat, millest suurel osal on tüüpprobleemid nagu suur energiakulu, puudulik ventilatsioon, kõikuv toatemperatuur ja ebapiisav termiline mugavus. (Kuusk, Kalamees 2016) Eestis on peamisteks korterelamutüüpideks puit-, suurplok-, suurpaneel- ja telliskorterelamud. Kõige vanemad on puidust korterelamud, mida ehitati peamiselt enne teist maailmasõda. Nõukogude võimu ajal vähenes nende ehitamine oluliselt ja lõppes koos industriaalse elamuehituse tulekuga.

Märkimisväärne osa korterelamutest on nõukogude võimu perioodil tüüpprojektide järgi ehitatud tellis- või paneelelamud. (Kuusk, Kurnitski 2019)

Tabel 1. Korterelamute maakondlik jagunemine Eestis (Andmed: Statistikaamet, RL0202; autori arvutused)

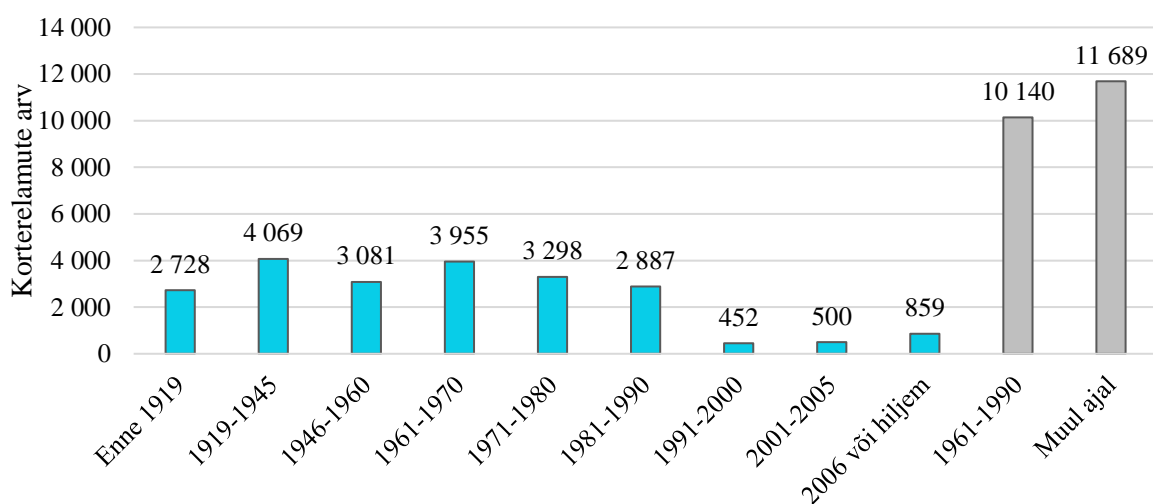
Maakond	Korterelamute arv	Osakaal, %	Korterelamute pind, m ²	Osakaal, %
Harju maakond	8 579	36,3	11 104 017	48,3
Tartu maakond	3 032	12,8	2 391 570	10,4
Ida-Viru maakond	2 176	9,2	3 409 260	14,8
Pärnu maakond	1 972	8,4	1 247 231	5,4
Lääne-Viru maakond	1 394	5,9	930 021	4,0
Viljandi maakond	1 284	5,4	626 636	2,7
Järva maakond	741	3,1	491 088	2,1
Rapla maakond	689	2,9	408 460	1,8
Jõgeva maakond	675	2,9	396 455	1,7
Valga maakond	661	2,8	417 366	1,8
Võru maakond	621	2,6	427 509	1,9
Saare maakond	569	2,4	347 031	1,5
Lääne maakond	558	2,4	405 014	1,8
Põlva maakond	483	2,1	313 430	1,4
Hiiu maakond	182	0,8	88 608	0,4
Kokku	23 616	100	23 003 696	100

Kolmandik kõigist korterelamutest ja peaaegu pool korterelamute pindalast asub Harjumaal. Kortere lamute arvu poolest järgneb Tartumaa, kus asub ligi 13% korterelamutest. Ida-Virumaal asub küll mõnevõrra vähem korterelamuid, kuid kogupindalalt on nende osakaal Tartumaa omadest suurem 4,4% (üle miljoni ruutmeetri). Alloleval joonisel on statistikaameti andmete põhjal välja toodud Eesti leibkondade jagunemine erinevate elamutüüpide vahel.



Joonis 1. Eesti leibkonnad elamutüübi järgi 2019. aastal (Andmed: Statistikaamet, LER011)

Diagrammilt on näha, et 2019. aasta seisuga elab linnalistes asulates 73% leibkondadest korterelamutes. Maa-asulates on vastupidine suhe – korterelamutes elab vaid 30% leibkondadest. Kogu Eestis elab korterelamutes 55% leibkondadest. Ülevaate saamiseks nõukogude perioodil ehitatud korterelamute osakaalust on joonistel nr 2 ja 3 kajastatud korterelamute ja nendes olevate eluruumide ehitamine erinevatel aegadel Eestis.

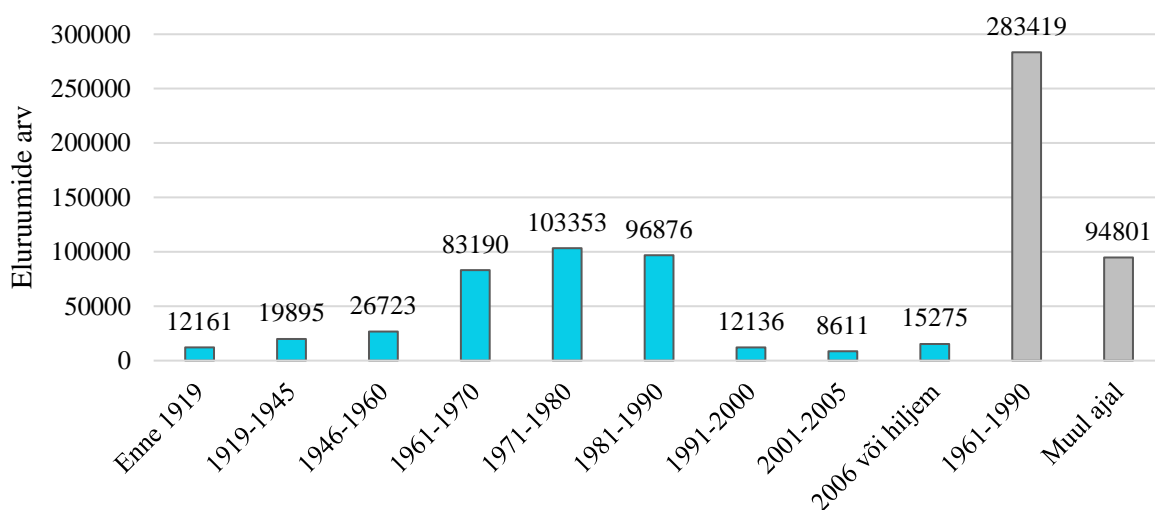


Joonis 2. Korterelamute ehitamine ehitusaja järgi Eestis, 2011. aasta seisuga (Andmed: Statistikaamet, RL0202)

Ülal olevalt diagrammilt on näha, et 90% kõigist Eesti elamufondis olevatest korterelamutest on ehitatud enne 1991. aastat. 61% neist on ehitatud nõukogude võimu ajal, aastatel 1946-1991. Tüüpelamute ehitamise perioodil, ehk 1961-1990, valmis üle 10 000 uue korterelamu, ehk 46% kõigist korterelamutest. Enne ja pärast seda perioodi on ehitatud üle 11 600

korterelamu. Kuna tegemist on 2011. aasta rahvaloenduse andmetega, siis ei kajastu selles andmestikus viimasel aastakümnel ehitatud korterelamud.

Arvuliselt kõige rohkem korterelamuid on ehitatud perioodil 1919-1945, mis hõlmab sealhulgas Eesti esimese iseseisvusperioodi aega. Suuremas osas oli tegemist vähekorruseliste barakkelamutega, kus oli võrdlemisi vähe eluruumi. Ülevaate saamiseks industriaalsel elamuehituse perioodil ehitatud korterelamute ehituslikust mahust on järgneval joonisel kajastatud korterelamutes olevate eluruumide ehitamine erinevatel ajaperioodidel.

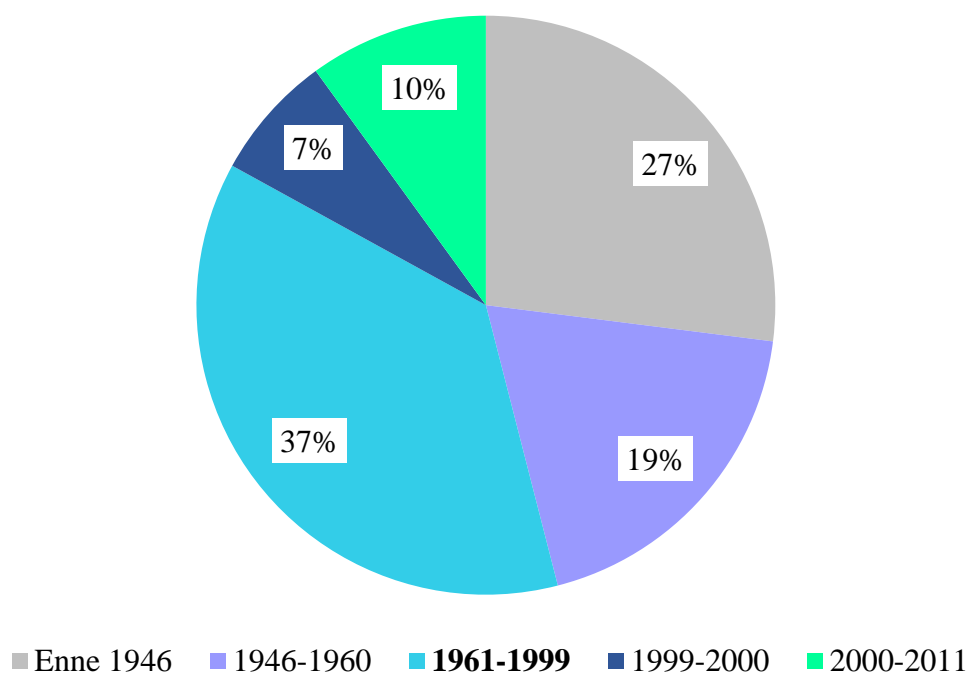


Joonis 3. Kortерelamutes olevate eluruumide ehitamine ehitusaja järgi Eestis, 2011. aasta seisuga (Andmed: Statistikaamet, RL0202)

Nagu diagrammilt näha, on aastatel 1961-1990 ehitatud korterelamute eluruumide osakaal kolm korda suurem, kui sellele eelnenud ja järgnenud perioodil. See annab aimu nõukogude võimu perioodil tüüpprojektide järgi ehitatud tellis- ja paneelelamute osakaalust Eesti elamufondis.

1.3. Tartu linna elamufondi ülevaade ja ajalugu

Tartu elamufond on võrdlemisi vana, koosnedes 19. sajandi klassitsistliku arhitektuuri hoonetest linnasüdames, 19. sajandi lõpul ja 20. sajandi alguses ehitatud agulihoonetest ja villadest ning nõukogude perioodil ja taasiseseisvumise järel ehitatud korterelamutest ja eramutest. Tartu eeslinna valdade elamufond on tunduvalt kaasaegsem. 2015. aastal koostatud „Tartu elamuproгноos 2035“ järgi oli sel sajandil ehitatud uusarenduste tõttu uute elamuhoonete osakaal Ülenurme vallas 48%, Luunja vallas 47% ja Tartu vallas 43%. (Roose, Gauk 2015) Kuivõrd tegemist on haldusreformi eelse infoga, siis pole need numbrid enam tõesed. Loetletud omavalitsustest säilitas haldusterritoriaalsed piirid ainult Luunja vald. Ülenurme vald ühines haldusreformi järgselt Kambja vallaga, moodustades ühise omavalitsusüksuse nimega Kambja vald. Tartu valla koosseisu lisandusid Laeva, Piirissaare ja Tabivere vald.



Joonis 4. Tartu linna elamufondi vanuseline jagunemine 2011. aasta seisuga (Andmed: Statistikaamet, RL0202)

„Tartu elamuproгноos 2035“ järgi on Tartu linnas 8854 eluhoonet. Neist 2119 moodustavad korterelamud, 5310 ühepereelamud, 1369 muud väikeelamud ja 56 mitteeluhooned. 90% neist on enne 2000. aastat ehitatud eluhooned. Massilise tüüpelamu ehituse perioodil (1961-1999) valminud hooned moodustavad 37% Tartu elamufondist. Valdavalt paiknevad need hooned Annelinna linnaosas. Võrdlemisi suur on ka enne teist maailmasõda ehitatud

elamuhoonete osakaal – 27%. Tegemist on peamiselt toleaeagsetesse agulipiirkondadesse (Karlova ja Supilinn) ehitatud puidust hoonetega. Sel ajajärgul ehitatud hoonete osakaal oluks tegelikult oluliselt suurem, kuid teise maailmasõja purustuste tagajärjel hävis märkimisväärne osa Tartu linna hoonestusest. Eelnimetatud piirkonnad jäid suuremas osas sõjapurustustest puutumata.

Tänu terviklikult säilinud ajaloolisele keskkonnale on Karlova ja Supilinn tänapäeval miljööväärtuslikud alad. 1934. aastal ilmunud väljaande „Vaba Sõna“ kohaselt oli Tartus umbes 4500 elamut. Neist ligikaudu 3350 ehitatud puidust, 675 kivist ja 475 segamaterjalist. Puidust majade suur osakaal oli tingitud kehvast majanduslikust olukorrast ja tegemist oli parajasti kõige odavama ehitusmaterjaliga. 3150 hoonet, ehk 2/3 kogu linnakust asus Emajõe parempoolsel kaldal (kesklinna poolne kallas). Kõige majaderohkem tänav Tartus oli Tähe tänav, kus asus 303 maja. Järgnesid Võru tänav 270 majaga, Aleksandri tänav 265 majaga, Kastani tänav 263 majaga, Narva maantee 261 majaga, Karlova tänav (praegu Kalevi tänav) 239 majaga jne – neil tänavatel asub hulgaliselt tänaseni säilinud muinsuskaitsealuseid objekte. Korruseliselt domineerisid ühekordsed hooned, mis moodustasid 55,9% kõigist elamutest. Kahekordseid oli 40,8%, kolmekordseid 2,8 ja neljakordseid hooneid 0,5%. Korteriomandeid oli terves linnas kokku 18 000. (Tartu puumajade... 1934)

Teise maailmasõja järgselt oli Tartu linnapilt võrdlemisi nukker. 1944. aastal toimunud lahingutegevuste tagajärjel oli purustatud üle 60% elamispinnast, 46% tööstushoonetest ja 2/3 ühiskondlikest hoonetest, sealhulgas kõik sillad. Mitu aastat liiguti üle jõe paatidega. Kõik tuli uuesti üles ehitada. Varemete koristamisel ja uute ehitusplatside ettevalmistamisel osalesid kõik linnaelanikud – kooliõpilastest kuni vanuriteni. Käte, kangide, kanderaamide ja labidatega koristamisel abiks olnud linlased tegid sõjajärgsetel aastatel linna taastamise tarvis üle 9 miljoni tasuta töötunni. Esiti lammutati ka nii mõnedki kivihoonete müürid, mis vaatamata sõjakahjustustele oleksid olnud taastamiskõlbulikud. (Salupere 2011)

Stalinistliku režiimi hukkamõistmine Nikita Hruštšovi võimul oleku ajal tõi kaasa uue arhitektuuri ajastu. Ehitustegevuses mõisteti hukka kõik arhitektuurilised liialdused, mida Stalinistlik arhitektuur endas sisaldas. Elamispinna puuduse leevendamiseks oli lubatud ehitada ainult tüüpprojektide järgi karp maju, mille rahvasuu hruštšovkadeks ristis. (*Ibid*)

Alguses ehitati neid peamiselt silikaattellistest, mis oli teise maailmasõja järgselt Eestis kõige levinum seinaehitusmaterjal. Modernistlikud tõekspidamised esteetikast soodustasid

silikaatkivist puhasvuukpindade massilist kasutamist – silikaatkivist kerkisid valimatult eramud, korterelamud, kolhoosi- ja tööstushooned. Materjali mõõdutundetu üleekspluateerimine tõi enesega paratamatult kaasa arhitektuurilise keskkonna moonutamise. (100 sammu... 2013) Tartu linna kontekstis on selle heaks näiteks vanalinna, keskaegse Jaani kiriku kõrvale, sõjajärgselt hävinud hoonestuse asemele kerkinud hruštšovka (joonis 5), mis on sedasorti miljöösse täiesti sobimatu. Suurem osa Tartu hruštšovkadest asuvad kesklinna piirkonnas – Turu tänava (joonis 6), Aleksandri, Pepleri ja Tiigi tänava piirkonnas.



Joonis 5. Tüüpseeria 1-137 korterelamu (Lutsu tn 16) Tartus Jaani kiriku kõrval. (Allikas: Martin Siplane) Täna on Lutsu 16 aadressil asuv korterelamu *SmartEnCity* projekti raames rekonstrueeritud



Joonis 6. Tüüpseeria 1-317 korterelamud Tartus Turu tänaval (Kalm 2002: 322)

Tartu linnas oli ehitustempo hoogne ja elamuehitus liikus linnaservadesse. Kogu Eestis ja sealhulgas Tartus ehitati stagnatsiooniajal – 1964.-1987. aastatel – rohkem, kui eelneva mõnesaja aastaga kokku. Linna lõunaossa, Emajõe paremale kaldale kerkis (Ropka) tööstusrajoon ja selle vastaskaldale betoonvaiadele ehitatud paneelmajadest magalarajoon, Annelinn (joonis 7). Kolmekümne aasta jooksul, enne taasiseseisvumist kolis 70% tartlastest uutesse, tüüpprojektide järgi ehitatud korterelamutesse. (Salupere 2011)



Joonis 7. Mõisavahe tänava paneelramud Annelinnas (Allikas: Toomas Paaver)

Annelinna planeerimist alustati 1969. aastal, kuid lõpuni rajooni ehitada ei jõutudki. Algupäraselt planeeriti sinna neli mikrorajooni, mis mahutanuks 50 000 elanikku. Tänapäeval elab Annelinnas ligikaudu 27 000 inimest, mis moodustab suurusjärgus kolmandiku Tartu linna elanikkonnast. Piirkond planeeriti üles ehitada kaheksast sektorist, mis võimaldas etapilise ehitustegevuse, jättes samaaegselt lõpetatuse üldmulje. Annelinna paneelilamud on valmistatud Tartu Elamuehituskombinaadi, praeguse OÜ TMB Element poolt. Enamjagu sealsetest paneelilamutest esindavad „Tartu Maja“ nime all tuntud tüüpelamuseeriat numbriga 111-133. (Pae 2015)

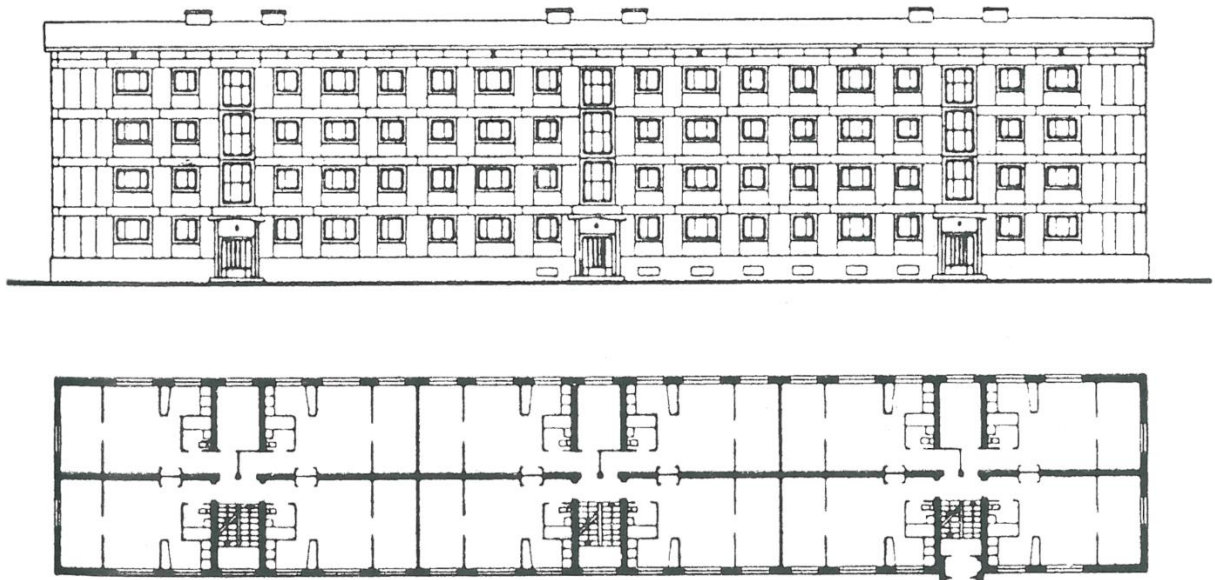
Aastal 2020 elas Tartu linnas 95 326 elanikku. (Tartu arvudes 2020) 2011. aastal moodustas Tartu maakonna korterelamute fond ligi 13% kogu Eesti korterelamute arvust ning korterelamute elupind moodustas 10% kogu Eesti korterite pinnast (ptk 1.2., tabel 1). 2019. aastal elas 56,6% Tartumaa leibkondadest korterelamutes. (LER011) Tuleks mainida, et enne 2017. aastal jõustunud haldusreformi oli korterelamute osakaal 67,7%. Kogu Eestis elab korterelamutes 55% leibkondadest (ptk 1.2., joonis 1).

1.4. Elamuseeria nr 1-317 ehk hruštšovka

Klassikaline nõukogude arhitektuur oli kallis, ebapraktiline ja töömahukas. Üksikprojektid ei suutnud rahuldada enam ülerahvastatud linnade vajadusi – tuli ehitada rohkem ja kiiremini. Linnade tormiline kasv, sõjategevuse tagajärjel tekkinud elamispindade puudus ja industriaalsed ehitusmeetodid tõid arhitektuuris kaasa standardiseerimise ja tüpiseerimise. (Murula 2009) Uuele pragmaatilisele arhitektuurisuunale sai omaseks ökonoomsus, rangus ja lihtsus. Hoonete meeldivat välimust ei püütud saavutada mitte kunstiliste dekoratsioonielementidega, vaid arhitektuuriliste vormide sidumisel hoonete otstarbega ja heade proportsioonidega. (Kivi 2005)

Parasjagu võimul olnud parteijuhi Nikita Hruštšovi algatusel kuulutati 1950. aasta jaanuaris toimunud arhitektide seminaril odav ja kiire ehitustempoga hoonestus nõukogude arhitektuuri eesmärgiks. Aastatel 1954-1961 projekteeris toonane Moskva peaarhitekt, Vitaly Lagutenko masstoodetavad, tüüpprojekti numbriga 1-317 korterelamud (joonis 6 ja 8), mida hakati rahvasuus kutsuma Nikita Hruštšovi järgi hruštšovkadeks. (*Ibid*) Tolleaegses Eesti NSVs asus programmi realiseerima aastail 1944-2006 tegutsenud riiklik projekteerimisinstituut Eesti Projekt. Aastatel 1957-1963 ehitati Eestisse massiliselt hruštšovka-tüüpi korterelamuid. Eesmärk oli kõrvaldada 10-12 aasta jooksul elamispindade

probleem ja võimaldada igale perekonnale oma elamispind. (100 sammu... 2013) Seeriat 1-317 ehitati kahe- kuni viiekorruselisi ja ühe kuni nelja trepikojaga, mille igale korrusele planeeriti neli korterit. Hooned ehitati enamasti silikaattellistest, kuid osaliselt ka silikaatsiit-suurplokkidest. (Kalm 2002)



Joonis 8. Silikaatsiit-suurplokkidest korterelamu tüüpprojekt seeriast 1-317 (Allikas: Eesti arhitektuuri... 1965: 479)

Massiliselt ökonoomsete ja kompaktsete üheperekorterite tootmise eeldusena tuli üle saada paljudest traditsioonilistest projekteerimise printsiipidest. Ruumide kõrgust vähendati kahe ja poole meetrini ning loobuti avaratest köökidest, esikutest ja sanitaarruumidest. Tüüpilisele kahetoalisele korterile on iseloomulikud mikroköögid ($4,5 \text{ m}^2$), pisikesed vaid istevanni mahutavad sanitaarruumid ($1,7 \text{ m}^2$), kitsad esikud ja läbikäidavad elutoad pääsuga magamistuppa. Nõukogude Liidus nähti ette inimeste toitlustamiseks mikrorajoonide kaupasööklate ketid, mistõttu polnud kodudes enam suuri köögi ruume tarvis. (100 sammu... 2013) Kõik korterid varustati toleaeagsete mugavustega – keskküte, soe vesi, vannituba ja telefoni paigaldamise võimalus. (Murula 2009) Valguse ja soojuse püüdmiseks planeeriti toad põhjamaa kliimaoludele sobivalt lühikesed ja laiad. Hooned paigutati vastavalt ilmakaartele nii, et iga trepikoja korrusel oleks neli ühepoolse insolatsiooniga korterit. (Kalm 2002) Lisaks arvukatele planeeringust tulenevatele puudustele on hruštšovkade ehitustehniline seisukord tänaseks päevaks amortiseerunud ja hooned on jõudnud oma elukaare lõppu.

1.4.1. Hruštšovkade seisukord täna

Eestis on Nõukogude Liidu perioodil ehitatud tüüpelamute ehitustehnilist seisukorda uuritud, näiteks Tallinna Tehnikaülikooli 2009. ja 2010. aastatel läbi viidud uuringutes „Eesti eluasemefondi suurpaneel-korterelamute ehitustehniline seisukord ning prognoositav eluiga“ ja „Eesti eluasemefondi telliskorterelamute ehitustehniline seisukord ning prognoositav eluiga“, mis kaardistavad ja võtavad kokku kõik tüüpelamute ehitustehnilised murekohad. Kuna hruštšovka-tüüpi korterelamuid on ehitatud nii silikaattellistest, kui ka silikaltsiit-suurplokkidest, siis annavad mõlemad uuringud käesoleva töö jaoks sobiva ülevaate.

Järgnevas loetelus on lühidalt kokku võetud „Eesti eluasemefondi suurpaneel-korterelamute ehitustehniline seisukord ning prognoositav eluiga“ järeldused (Eesti eluasemefondi... 2009):

1. Tehnosüsteemide lahendus ja seisukord ei vasta tänapäevastele nõuetele ja vajavad rekonstrueerimist.
2. Ventilatsiooni õhuvooluhulk ei vasta Eesti sisekliima standarditele.
3. Rõduplaatides esines tõsiseid kahjustusi, mis olid peamiselt põhjustatud katkisest või puudulikust hüdroisolatsioonist ning armatuuri või rõdupiirete korrosioonist.
4. Esineb palju konstruktsioonilistest iseärasustest tulenevaid kriitilisi külmasildu.
5. Tihti esineb välisseinapaneelide vuukide lagunemist.
6. Katuste peamised probleemkohad on katusekatte ebatihedus, välisseina ja katuselae liitekoha suur soojajuhtivus, remonti vajavad korstnapitsid, ebapiisavad kalded, katuse ebapiisav tuulutus jne.
7. Hallituse ja bakterite probleem on hoone ülemistes korterites ja suurema niiskuskooormusega korterites.
8. Uuritud korteritest 41% ei vastanud sisetemperatuur madalaima kliimaklassi piirsuurustele.
9. Korteritevaheliste piirete helipidavus ei vasta kaasaegsetele nõuetele.

10. Uuritud korterelamute keskmine energiatõhususarv (ETA)³ oli 191 kWh/(m²·a), mis ei vasta tänapäevasele energiatõhususe miinimumnõudele.

11. Hoonete fassaadipaneelide betoon on karboniseerunud keskmiselt 2-3 cm sügavuseni.

Järgnevas loetelus on lühidalt kokku võetud aasta hiljem valminud uuringu „Eesti eluasemefondi telliskorterelamute ehitustehniline seisukord ning prognoositav eluiga” järeldused (Eesti eluasemefondi... 2010):

1. Tehnosüsteemide lahendus ja seisukord ei vasta tänapäevastele nõuetele ja vajavad rekonstrueerimist.
2. Kõige halvemas seisukorras on ventilatsioon, mis ei taga piisava hulga värske õhu sissevoolu korteritesse ja põhjustab siseruumides suure niiskuskooormuse.
3. Tihti esinevad probleemid tasakaalustamata küttesüsteemide tõttu.
4. Tõsiseid probleeme esineb fassaadikihi ja kandva seiniosa vaheliste sidemetega.
5. Tellisvooder ei ole veetihe – tugevama kaldvihma korral tungib vesi fassaadikivide taha.
6. Esineb palju kriitilisi külmasildu, mis on põhjustatud eeskätt telliselamute konstruktsioonilistest iseärasustest – olulisemad neist asuvad aknasilluste juures ning välisseina ja katuse liitekohas.
7. Katuste valdavad puudused on seotud läbijooksude ja suure soojusjuhtivusega.
8. Korterivaheliste piirete helipidavus ei vasta kaasaegsetele nõuetele.
9. Pooltes uuritud korterites ei vastanud sisetemperatuur madalaima kliimaklassi piirsuurustele.
10. Hallituse ja bakterite probleem on hoone ülemistes korterites ja suurema niiskuskooormusega korterites.
11. Uuritud korterelamute keskmine energiatõhususarv (ETA) oli 238 kWh/(m²·a), mis ei vasta tänapäevasele energiatõhususe miinimumnõudele.

Uuringu (Eesti eluasemefondi... 2010) objektideks oli kokku 48 korterelamut, mille korteriomani ke seas viidi läbi ankeetküsitlus. Kokku saadi vastused 83% uuritud korteritest. Vastavalt tehtud küsitlustele, esines ruumide sisepindadel hallitust 37% korteritest. 60%

³ ETA (energiatõhususarv) kWh/(m²·a) – arvutuslik summaarne tarnitud energiate kaalutud erikasutus hoone tüüpilisel kasutusel, mis kajastab hoone kompleksset energiakasutust nii sisekliima tagamiseks, tarbevee soojendamiseks kui ka olme- ja muude elektriseadmete kasutamiseks hoone köetava pinna ruutmeetri kohta hoone tüüpilisel kasutamisel ja mida väljendatakse kilovatt-tundides hoone köetava pinna ruutmeetri kohta aastas (Hoone energiatõhususe arvutamise metoodika 2015, § 2 lg 2 p 12)

vastanutest pidasid suurimaks kütte- ja ventilatsiooniprobleemiks umbset õhku ja ruumitemperatuuriga seotud probleeme. 58% vastanutest väitis, et erinevates ruumides on erinev temperatuur ja 55% kurtis ebapiisava temperatuuri reguleerimise üle. 69% kurtis vahelagedest kostuva müra üle.

Tänapäevased Nõukogude Liidu perioodil ehitatud hooned on füüsiliselt ja moraalselt amortiseerunud ning jõudnud oma elukaare lõppu, milleks on teooria kohaselt ligikaudu 50-70 aastat. Lisaks on need ehitatud ajal, mil energiakandjate hinnad olid ääretult odavad ja energiasäästule mõtlema ei pidanud. Energiasäästust oluliselt prioriteetsem oli ehitada võimalikult palju ja odavalt. Tänapäeval on energiahinnad tohutult tõusnud ja see tekitab tollaegsete põhimõtete järgi projekteeritud elamutes palju probleeme. Hooldus- ja ekspluatatsioonikulud on ebamõistlikult kõrged ning korterite mikrokliima ei vasta enamasti soovitud mugavusnõuetele. (Eesti eluasemefondi... 2009)

Energiatõhususe ja mikrokliima parandamiseks on uuringu (Eesti eluasemefondi... 2010) läbiviijate sõnul parimaks lahenduseks terviklik rekonstrueerimine, kus rekonstrueeritakse nii hoone välispiirded, kui ka kogu tehnosüsteem. Energiamärgise C saamiseks tuleks soojustada hoone välisseinad ja katus. Energiasäästu nõuetele mittevastavad aknad tuleks vahetada välja kaasaegsete kolmekordse klaasiga pakettakende vastu ja paigaldada soojustuskihi sisse. Kui hiljaaegu vahetatud aknad on hea soojapidavusega, siis tuleks need sellegipoolest külmasildade vältimiseks soojustuskihi sisse tõsta. Energiatõhususe saavutamiseks on oluline rajada ka soojustagastusega ventilatsioonisüsteem. Rekonstrueerimise terviklahendus tagab ka kõige kiirema majandusliku tasuvusaja ja suurima investeeringu keskmise tootlikkuse aastas.

1.4.2. Projekt *SmartEnCity*

Euroopa Parlamendi ja nõukogu energiatõhusust käsitlevas direktiivis (2012/27/EU) innustatakse liikmesriike välja töötama innovatiivseid ja energiasäästlikke linnaplaneerimise strateegiaid. Integreeritud lähenemine peaks hõlmama enam kui üksikute hoonete või transpordiliikide energiasäästu.

SmartEnCity on rahvusvaheline koostööprojekt, mida rahastab Euroopa Liidu teadusuuringute ja innovatsiooni programm *Horisont 2020* ning mille üheks partneriks on Tartu linn alates 2016. aastast. Projekt on esimene arukate linnade rahvusvahelise initsiatiivi

esindaja Eestis. (Projekt SmartEnCity 2021) Arukate linnade loomisel koondatakse energia-, transpordi- ja infotehnoloogiad uuteks rakendusteks, mis aitavad vähendada linnaruumi keskkonnamõju. Projekti aluseks on *Smart Zero Carbon City* kontseptsioon, mille eesmärgiks on luua ressursitõhus, madala süsinikuemissiooniga linnakeskkond. (Urrutia-Azcona *et al.* 2020)

Tartu linna jaoks on see kaasa toonud ühistranspordisüsteemi uuenduse (fossiilkütuste vabad uued gaasibussid), rattaringluse projekti (sh elektrijalgrattad), tänavavalgustuse uuenduse (LED-valgustid ja valgustuse juhtimine), kaugjahutusjaama ja jahutusvõrgu ehitamise, linnaandmete portaali⁴ loomise ning ka südalinna hruštšovka-tüüpi korterelamute rekonstrueerimise „smartovkadeks“ (18 hoonet) jne. (Kavandatud tegevused 2021)

SmartEnCity projekti raames läbi viidud hoonete terviklik rekonstrueerimine on mitmel põhjusel ainulaadne Eestis. Terve piirkonna rekonstrueerimine lühikese aja jooksul on Eestis erakordne ja enne Tartut on seda taasiseseisvumise perioodil teinud vaid Rakvere linn.

Tartu rekonstrueerimine on läinud tavapärasest rekonstrueerimisest sammu võrra edasi, lisades hoonetele IKT⁵ süsteemi kommunaalteenuste tarbimise seireks, monitoorimiseks ja juhtimiseks. Rekonstrueerimise järgselt on eesmärgiks võetud saavutada hoonete energiatarbimise vähendamine tasemele 90 kWh/(m²·a). (*Tartu retrofitting* 2021) See ületaks 15% Eesti A-energiamärgise korterelamutele kohaldatud nõude – 105 kWh/(m²·a). (Hoone energiatõhususe miinimumnõuded 2018, lisa 2) Peamised ehitustehnilised lahendused selle eesmärgi saavutamiseks on koondatud järgnevasse tabelisse.

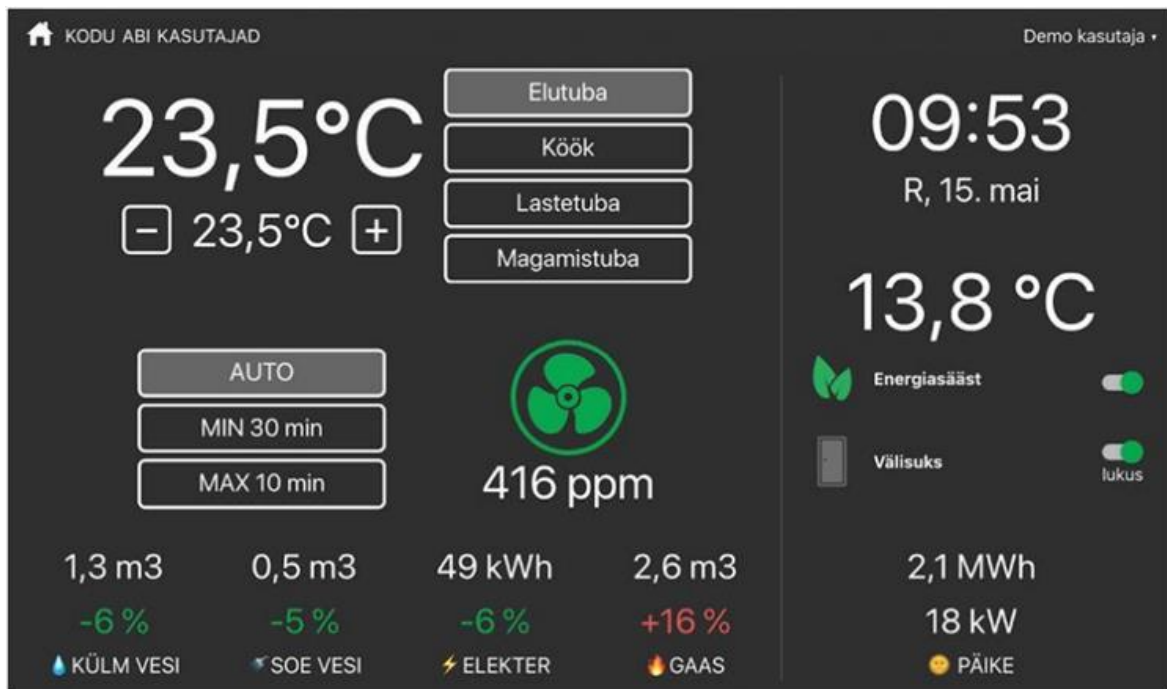
⁴ Tartu linnaandmete portaali – <https://tarktartu.telia.ee/et/>

⁵ IKT – info- ja kommunikatsioonitehnoloogia

Tabel 2. *SmartEnCity* rekonstrueerimise erinõuded võrreldes tavapärase tervikliku rekonstrueerimisega (Allikas: Kikas 2021; autori kohandus)

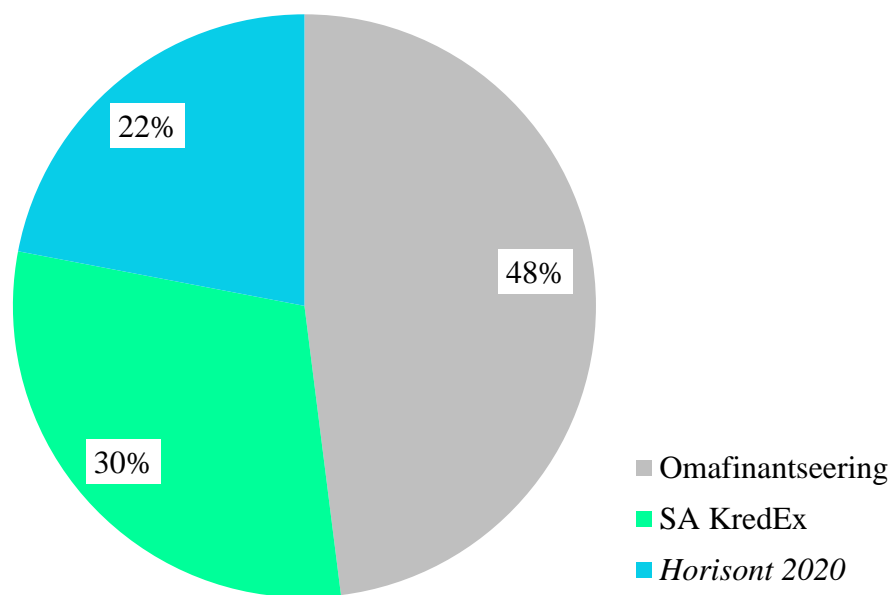
Parameetrid	Tavapärase tervikliku rekonstrueerimise nõuded	<i>SmartEnCity</i> hoonete nõuded
Hoone energiatõhususarv (ETA)	$< 150 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ „C“	$< 90 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ „A“
Akende soojajuhtivus	$U = 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$U = 0,95 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
Seinte soojustamine		Ca 10% parem „C“
Päikeseelektrijaam	Pole kohustuslik	On kohustuslik
Ventilatsioonisüsteem	Soojustagastusega	Soojustagastusega, nõudluspõhine (juhitud CO ² kontsentratsiooni järgi)
Nutikodu	Pole kohustuslik	On kohustuslik
Kunstiteos	Pole kohustuslik	Osaliselt

Eesmärgiks seatud energiatõhususarvu saavutamiseks on kõikide rekonstrueeritavate hoonete katustele paigaldatud päikeseenergiast lokaalselt taastuvenergiat tootev süsteem. Kõikidele hoonetele paigaldatud päikeseelektrijaamade koguvõimsus on 508 kW. Toodetud elektrit saavad kasutada ühistud ning ülejäägi müüa elektrivõrku. Müügist saadav tulu suunatakse hoonete remondifondi, vähendades nii elanike igakuiseid arveid. Päikeseelektri tootmisnäitajad kogutakse targa linna andmeplatvormile koos teiste energiateenuste näitajatega. (Keppner *et al.* 2021) Kõikides korterites paikneb nutikodu süsteemi kasutajaliides (joonis 9), millelt tarbimisandmeid analüüsida, reaajas jälgida ja kütte- ning ventilatsioonisüsteemi juhtida. (Kavandatud tegevused 2021)



Joonis 9. Nutikodu süsteemi kliendi kasutajaliides (Allikas: Kikas 2021)

Projekti 0,39 km² suurusel pilootalal (joonis 10) paikneb 43 hruštšovka-tüüpi korterelamut, millest valiti konkursi käigus rekonstrueerimiseks välja 18. Sarnast pilootala kasutavad ka teised projekti kaasatud nn majakalinnad: Sønderborg Taanis ja Vitoria-Gasteiz Hispaanias Baskimaal. (Ahas *et al.* 2019)



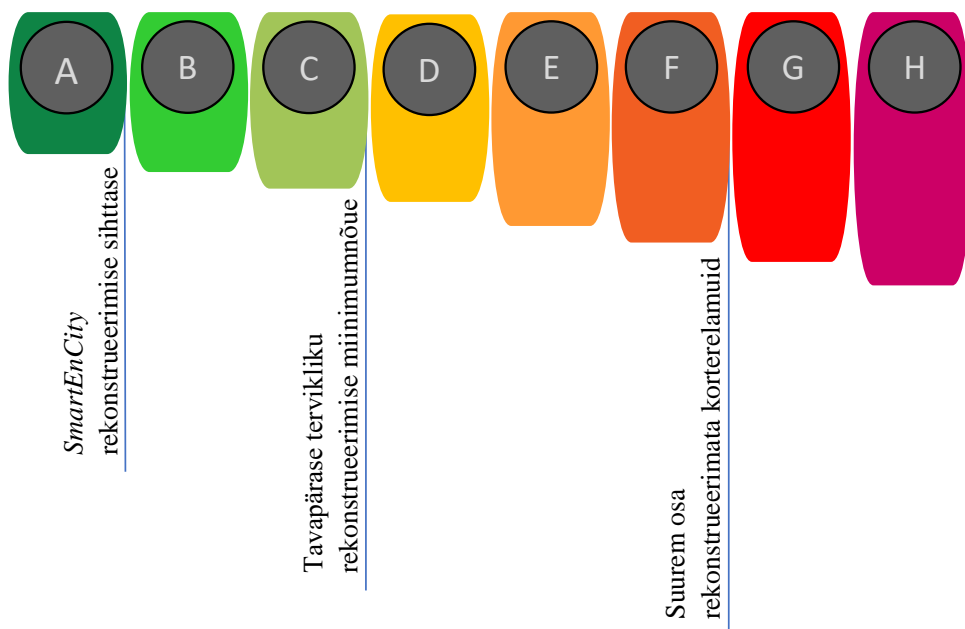
Joonis 11. *SmartEnCity* rekonstrueerimise rahastusallikad (Allikas: Kikas 2021)

Rahastus pärines mitmest allikast: riiklik rekonstrueerimistoetus (SA KredEx), toetus *Horisont 2020* programmist ning korteriühistute omafinantseering, sh finantsvõimendus pangast. *SmartEnCity* projekti rekonstrueerimised olid kobarrekonstrueerimise pilootprojektiks Eestis, millest saadud kogemused aitavad planeerida edaspidiseid suuremahulisi rekonstrueerimistöid.

1.5. Energiamärgis ja kuluoptimaalne rekonstrueerimine

Hoonete energiatõhusust puudutavat valdkonda reguleerib ehitusseadustiku § 65 lg 3 alusel kehtestatud määrus „Hoone energiatõhususe miinimumnõuded“ (vastu võetud 2018), mis muuhulgas kehtestab hoonete energiatõhususarvu piirväärtused, mille arvutamisel lähtutakse hoone tüüpilisest kasutusest. Määrus seab terviklikult rekonstrueeritavate korterelamute energiatõhususarvu maksimaalseks piirväärtuseks 150 kWh/(m²·a). Tõendamaks hoone vastavust energiatõhususe miinimumnõuetele, väljastatakse hoonele energiamärgis. Nõudeid energiamärgise väljastamisele reguleerib ehitusseadustiku § 66 lg 6 alusel kehtestatud määrus „Nõuded energiamärgise andmisele ja energiamärgisele“ (vastu võetud 2015).

Hoone energiatõhususe taset väljendatakse primaarenergia kasutuse kaudu. Sellesse kuuluvad ruumide kütmine, jahutamine, tarbevee soojendamine, ventilatsioon ja muud elektritarbijad. Vastavalt energiatõhususarvule on elamuhooned jaotatud kaheksasse energiaklassi (joonis 12). Skaalal A-H on kõige energiasäästlikumad A-energiamärgisega hooned ja kõige enam energiat kulutavad H-energiamärgisega hooned. Praegused rekonstrueerimata korterelamud kuuluvad valdavas osas F-energiamärgisega hoonete hulka. (Kuusk, Kalamees 2016) Kuivõrd Eesti hoonete energiatõhususe regulatsioonis vastab energiamärgise klass C rekonstrueerimise kuluoptimaalsele energiatõhususe tasemele, on rekonstrueerimise pikaajalise strateegia vaates oluline saavutada vähemalt energiamärgis C. (Hoonete rekonstrueerimine... 2020)



Joonis 12. Hoonete energiamärgised (autori kohandus)

Eelmainitud määruse „Hoone energiatõhususe miinimumnõuded“ lisa number 2 kohaselt on energiamärgis A tähiseks liginullenergia hoonetele, mille energiatõhususarv korterelamute puhul on kuni 105 kWh/(m²·a). Sama määruse, § 20 lg 4 kohaselt peavad alates 2020. aastast vastama kõik uued hooned arvutuslikult A-energiamärgise nõuetele – nõue kohaldub kõigile peale 2020. aasta algust väljastatud ehituslubadele. Asjaomane nõue tuleneb Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 2010/31/EL artiklis number 9 sätestatud eeskirjast, mille kohaselt peavad liikmesriigid tagama, et 31. detsembriks 2020. oleksid kõik uued hooned liginullenergiahooned.

Energiapoliitika vaates on oluline saavutada süsinikuneutraalsus võimalikult kulutõhusalt. Vastavalt direktiivile 2012/27/EL tuleb ELi liikmesriikidel pikaajalise rekonstrueerimise strateegia koostamiseks kindlaks teha kulutõhusad rekonstrueerimismeetodid.

Hoonete rajamise ja rekonstrueerimise kontekstis nimetatakse kulutõhusaks sellist tehnilistele lahendustele vastavat energiatõhususe taset, mille puhul on hoone elutsükli kogukulud võimalikult minimaalsed, võttes arvesse ehitusmaksumust ja energia- ning hoolduskulusid. (Arumägi *et al.* 2017) Tallinna Tehnikaülikooli poolt 2017. aastal koostatud uuringu „Hoonete kuluoptimaalsete energiatõhususe miinimumtasemete analüüs“ (*Ibid*) kohaselt on hoonete ehitamisel kuluoptimaalsed energiatõhususarvud praegusel hetkel jõudnud A-energiamärgise tasemele. Uuringust selgus, et võrreldes 2011. aastaga on korterelamute tervikliku rekonstrueerimise kuluoptimaalne energiatõhususe tase paranenud sedavõrd, et rekonstrueerimise energiatõhususe miinimumnõue tuleks tuua ühe astme võrra kõrgemale C-energiamärgisest.

Hoone terviklik rekonstrueerimine võimaldab saavutada energiasäästu keskmiselt 50% ulatuses. Seevastu elektrienergia tarve võib elektrit tarbiva mehhaanilise ventilatsioonisüsteemi tõttu suurenda 10-20%. (Kuusk, Kurnitski 2019) Kalle Kuuse 2014. aasta ettekande „Korterelamute rekonstrueerimise tasuvus“ põhjal on näidiseks toodud kolm erinevat SA KredExi rekonstrueerimispaketti (tabel 3) silikaattellistest korterelamule. Näidisobjekt (joonis 13) on 4-korruseline ja 32 korteriga, netopindalaga 1383 m², millest köetavat pinda on 1154 m². Korteriomandite pindala on 1094 m². Rekonstrueerimiseelne arvutuslik energiatõhususarv (ETA) on 250 kWh/(m²·a).



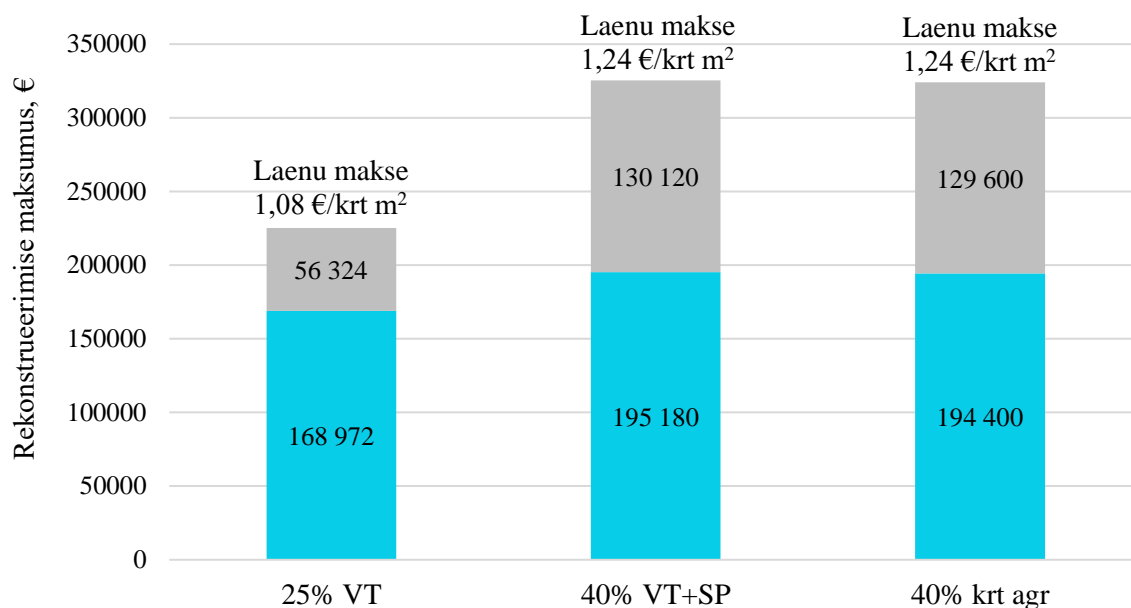
Joonis 13. Näidisobjekti foto Kalle Kuuse 2014. aasta ettekandest (Allikas: Kuusk 2014)

Näidisobjektiks on hruštšovka-tüüpi silikaattellistest korterelamu. Järgnevas tabelis on välja toodud kolme erineva rekonstrueerimispaketi ehitustehnilised lahendused vajalike energiatõhususarvude saavutamiseks.

Tabel 3. Telliskorterelamute renoveerimispaketid (Allikas: Kuusk 2014)

1. 25% toetus: $ETA \leq 180$ kWh/(m²·a)	2. 40% toetus: $ETA \leq 150$ kWh/(m²·a)	3. 40% toetus: $ETA \leq 150$ kWh/(m²·a)
Välissein + 200 mm	Välissein + 200 mm	Välissein + 200 mm
Katus + 400 mm (puistevill)	Katus + 400 mm (puistevill)	Katus + 400 mm (puistevill)
Vahetamata akende vahetus $U = 1,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	Kõikide akende vahetus koos soojustuse tasapinda tõstmisega $U = 1,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	Vahetamata akende vahetus koos soojustuse tasapinda tõstmisega $U = 1,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Keldri lagi + 100 mm	Keldri lagi + 100 mm	
Uus kahetoru küttesüsteem	Uus kahetoru küttesüsteem	Uus kahetoru küttesüsteem
Mehaaniline väljatõmbeventilatsioon	Mehaaniline väljatõmbeventilatsioon + soojuspump	Korteripõhine ventilatsiooniagregaat

Esimest rekonstrueerimispaketti eristab teisest ja kolmandast ventilatsiooni tehnoloogia. Madalama toetusmäär puhul on nõutud lihtsalt mehaaniline väljatõmbeventilatsioon. Kõrgemate puhul on nõutud soojustagastusega ventilatsioon. Näidispakettides on toodud kaks võimalikku varianti: ventilatsioonisoojuspumbaga süsteem või korteripõhine soojustagastusega ventilatsiooniagregaat. Viimase puhul pole vajalik enam keldri lae soojustamine, kuna vajalik energiatõhususarv saavutatakse tänu energiasäästlikumale ventilatsioonitehnoloogiale. Kõrgema ja madalama toetusmääraga paketid erinevad ka nõude poolest, mis kohaldub akendele ja külmasildadele. Kõrgema toetusmäär puhul on joonkülmasilla vältimise tarvis vajalik paigaldada aknad soojustuskihi sisse. Joonistel nr 14 ja 15 on võrreldud erinevate rekonstrueerimispakettide raames teostatud töid, maksumusi ja aastaseid kulusid.

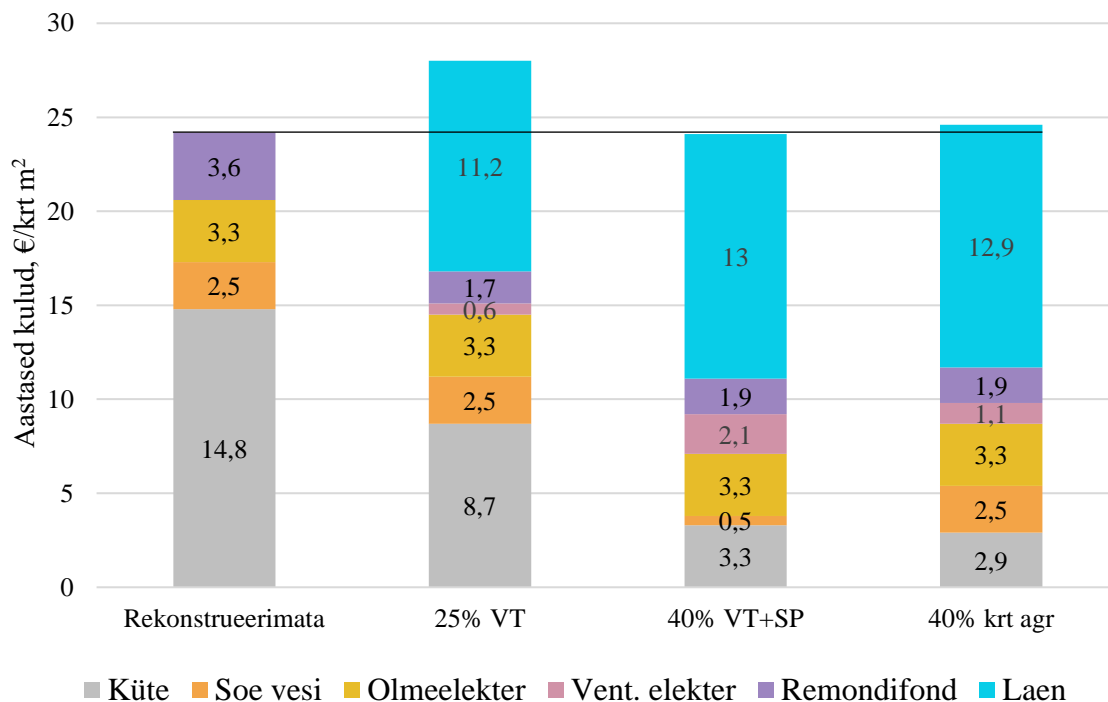


*Laenuperiood 20 aastat, intress 4%, remondifondi reserv 15%

■ Laen ■ Toetus

Joonis 14. Telliskorterelamute rekonstrueerimispakettide maksumused (Allikas: Kuusk 2014)

25% toetusmääraga renoveerimispaketi maksumus on 225 296 €. Teiste, 40% toetusmääradega pakettide maksumused on vastavalt ventilatsiooni tehnoloogiale 325 300 € ja 324 000 €. Ligikaudu 100 000 € vahe suurema ja väiksema määraga toetuspakettide vahel tingib ventilatsiooni tehnoloogia. Rekonstrueerimislaenu tagasimakse on mõlema tervikliku rekonstrueerimispaketi puhul sama (1,24 €/krt m²). Võrreldes osalise rekonstrueerimispaketiga on igakuine laenu tagasimakse 0,16 €/krt m² kallim, kuid selle korvab oluliselt madalam küttehind (joonis 15).



Joonis 15. Telliskorterelamute aastased kulud (Allikas: Kuusk 2014)

Nagu näha, on kõige suuremad aastased kulud 25% toetusmääraga rekonstrueerimispaketil, mis tuleneb soojustagastusest ventilatsioonist tingitud suuremast küttehinnast. Korteritel, millele paigaldati soojustagastusega ventilatsioon, on küttekulu oluliselt väiksem. Teistel kuluartiklitel nii suurt erinevust ei ole. Terviklikult rekonstrueeritud korterite aastased kulud on jäänud põhimõtteliselt samale tasemele võrreldes rekonstrueerimiseelse ajaga, või suurenenud vaid väga vähe. Saab järeldada, et kuluoptimaalsuse seisukohalt on osaline rekonstrueerimine majanduslikult ebaotstarbekas ja isegi kahjulik.

Kuivõrd laenu tagasimakse moodustab suurima osa igakuistest kuludest, avaldub rekonstrueerimisest tulenev materiaalne kasu majaelanike jaoks alles laenuperioodi lõppedes, kuid elukvaliteet parema mikrokliima ja esteetilisema väljanägemisega välisfassaadi näol ilmnevad kohe.

1.6. Riiklik rekonstrueerimistoetus

Elamufondi energiatõhusamaks muutmine saavutatakse suurel määral riiklike toetuste abil. Oluliseks energiatõhususe direktiivil põhinevaks elamumajanduse meetmeks on

korterelamute rekonstrueerimise toetus. Eestis tegeleb meetme rakendamise ja elluviimisega sihtasutus KredEx.

SA KredEx on 2001. aastal Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi loodud sihtasutus, mis loodi eesmärgiga aidata Eesti ettevõtetel kiiremini areneda ja turvaliselt välisturgudele laieneda, pakkudes laene, riskikapitali, krediidikindlustust ja riigi garantiiga tagatisi. Toetades energiatõhusaid lahendusi on SA KredEx alates 2010. aastast väljastanud korterelamutele rekonstrueerimistoetusi. (Kes me oleme 2021) Toetusmeetme sihtrühm on enne 1993. aastat ehitatud korterelamud ja eesmärk on parandada korterelamute energiatõhusust ning soodustada taastuvenergia kasutuselevõttu. (Elamumajandus 2021) Tagasivaatavalt on toetused jagunenud kolme toetusperioodi: 2010-2014, 2015-2018, 2019-2020. Toetusperioodid erinevad üksteisest toetusmäärade, abikõlblike tööde, erinevate nõuete jms poolest.

Toetusmäära suurus tuleneb rekonstrueerimise terviklikkuse tasemest ja selle järgselt omandatavast energiaklassist. Erinevate toetusmäärade puhul kehtivad erinevad nõuded hoone välispiirete soojuslähivuse, kütte- ja ventilatsioonisüsteemide kohta. Kõikide toetusmääradega on nõutud sisekliima parandamine, mis eeldab ventilatsioonisüsteemi rekonstrueerimist. Näiteks teisel toetusperioodil (2015-2018) oli toetuse määr 15%-40% abikõlblike tööde maksumusest. 15% toetusmäära eeldusteks oli renoveerimisjärgselt saavutatud energiamärgis E. Toetusmäära kasutati peamiselt väiksemahulisteks renoveerimistöödeks, nagu näiteks vundamendi või otsaseina soojustamine jms. Sellest tulenevalt ei seadnud kõige madalam toetusmäär nõudeid hoone välispiiretele. 25% toetusmäära puhul tuli rekonstrueerimise järgselt saavutada energiamärgis D ja 40% toetusmäära puhul energiamärgis C. (Kuusk, Kalamees 2016)

Järgnevad alapeatükid annavad ülevaate SA KredExi esimese kahe meetmeperioodi toetuste jagunemisest, vahendite mahust, toetust saanud korterelamute arvust jms. Ülevaate tegemiseks on kasutatud SA KredExi andmeid.

1.6.1. 2010-2014 ja 2015-2018 väljastatud korterelamute rekonstrueerimistoetused

Perioodil 2010-2014 oli toetusmeetme vahendite maht 37,7 miljonit eurot. Lõplik toetuste kogusumma oli 38 miljonit eurot, (tabel 4) mille toel rekonstrueeriti kokku 663 korterelamut. Rekonstrueeriti suurusjärgus 1,6 miljonit ruutmeetrit köetavat pinda, mis moodustab

ligikaudu 8% kõigi enne 1991. aastat ehitatud Eesti korterelamute köetavast pinnast. Esimesel toetusperioodil jagatud toetuste määrad olid 15%, 25% või 35% rekonstrueerimise kogumaksumusest. (Lauri 2014) Keskmise jagatud toetuse määr oli 24%. Järgnevas tabelis on välja toodud rekonstrueerimistoetuste taotlemise aktiivsus ja meetme vahendite jagunemine erinevates maakondades aastatel 2010-2014.

Tabel 4. 2010-2014 perioodi toetuste jagunemine maakonniti (Andmed: SA KredEx; autori arvutused)

Maakond	Toetust taotlenud korterelamud	Osakaal, %	Toetuste summa, €
Harjumaa	402	60,63	20 648 827,41
Tartumaa	107	16,14	9 271 354,92
Pärnumaa	41	6,18	1 214 112,73
Lääne-Virumaa	27	4,07	2 453 107,38
Raplamaa	19	2,87	1 042 756,32
Viljandimaa	14	2,11	424 240,52
Ida-Virumaa	10	1,51	125 079,41
Valgamaa	9	1,36	766 812,89
Jõgevamaa	8	1,21	242 041,86
Läänemaa	7	1,06	410 618,21
Saaremaa	5	0,75	254 705,85
Järvamaa	4	0,60	333 972,40
Põlvamaa	6	0,90	551 397
Võrumaa	3	0,45	268 604,39
Hiiumaa	1	0,15	7 164,66
Kokku	663	100	38 014 795,95

Enamus (ligi 76%) rekonstrueerimistest tehti kahes kõige suuremas keskuses – Tallinnas ja Tartus. Kõige aktiivsemad oldi Harjumaal, kus oli toetust taotlenud korterelamute osakaal ligi 61%. Võrdlemisi palju saadi toetusi ka Tartumaal, kus oli osakaal 16%. Neis maakondades paikneb 49% (ptk 1.2., tabel 1) enne 2000. aastat ehitatud korterelamutest, mis viitab mõnevõrra ebaproportsionaalsele toetuste jagunemisele. Esimese toetusmeetme rahalisest mahust liikus Harjumaa korteriühistutele 54%, ehk ligikaudu 20,6 miljonit eurot. Tartumaa korteriühistud said toetusi 9,2 miljoni euro eest. Kõige vähem liikus toetusraha Hiiumaale, kus rekonstrueeriti vaid üks korterelamu.

Perioodil 2015-2018 said korteriühistud rekonstrueerimistoetust taotleda 15%, 25% ja 40% rekonstrueerimise kogumaksumusest. Regionaalse erandina oli Ida-Viru maakond, kuhu jagati toetusi 25%, 35% ja 50% ulatuses. Peamiseks põhjuseks oli sealsete korterelamute

halb seisukord võrreldes muude piirkondadega. Samuti asub seal Harjumaa ja Tartumaa kõrval kõige enam korterelamuid (ptk 1.2., tabel 1). Toetusmeetme vahendite kogumaht oli 102 miljonit eurot. (Majandusaasta aruanne... 2015) Lõplikult jagatud toetuste summa ületas algset kogueelarvet suurusjärgus poole miljoni euroga (tabel 5). Vaatamata peaaegu kolm korda suuremale teotusmeetme eelarvele, rekonstrueeriti kokku 393 korterelamut, mis on 207 korterelamut vähem, kui esimesel toetusperioodil. Väiksem rekonstrueerimiste arv oli tingitud suurenenud rekonstrueerimise maksumusest võrreldes esimese perioodiga.

Lauri Lihtmaa 2018. aastal koostatud rekonstrueerimistoetuse meetme aruandest ilmneb, et alates 2010. aastast on keskmine rekonstrueerimise hind kasvanud kuus korda. Lihtmaa väitel tingivad hinnakasvu suurenenud ehitushinnad võrreldes esimese toetusperioodiga, ühistute otsused kasutada rekonstrueerimisel paremaid lahendusi ja terviklike rekonstrueerimiste kasv võrreldes esimese meetmeperioodiga.

Teise toetusperioodi keskmine toetuse määr oli 38% (esimesel toetusperioodil oli keskmine 24%). Koguni 88% väljastatud toetustest olid 40% toetusmääraga ehk terviklikud rekonstrueerimised. Suurema toetusmääraga rekonstrueerimise pakett hõlmab rohkem erinevaid abikõlbulikke töid ja sellest tulenevalt suureneb ka rekonstrueerimise maksumus. Järgnevas tabelis on välja toodud rekonstrueerimistoetuste taotlemise aktiivsus ja meetme eelarve jagunemine perioodil 2014-2018 erinevates maakondades.

Tabel 5. 2015-2018 perioodi toetuste jagunemine maakonniti (Andmed: SA KredEx; autori arvutused)

Maakond	Toetust taotlenud korterelamud	Osakaal, %	Toetuste summa, €
Harjumaa	124	31,6	32 30 1251,8
Tartumaa	93	23,7	25 629 644,9
Lääne-Virumaa	63	16,0	18 111 059,6
Viljandimaa	25	6,4	8 610 654,5
Raplamaa	15	3,8	3 225 919,9
Valgamaa	15	3,8	2 421 578,3
Pärnumaa	14	3,6	2 418 398,5
Põlvamaa	11	2,8	3 499 244,9
Saaremaa	10	2,5	1 474 831,7
Jõgevamaa	6	1,5	849 590,2
Võrumaa	6	1,5	1 530 506,5
Läänemaa	5	1,3	1 055 797,6
Järvamaa	4	1,0	1 033 171,1
Ida-Virumaa	2	0,5	373 155,8
Hiiumaa	0	0	0
Kokku	393	100	102 534 805,11

Teisel toetusperioodil oli toetuste osakaal taas kõige suurem Harjumaal, kuid toetuste arv oli võrreldes esimese perioodiga umbes kolm korda väiksem. Kehvas seisus on ka Kirde-Eesti, Kagu-Eesti ja Loode-Eesti regioonid.

Teise perioodi rekonstrueerimised paiknevad 91% ulatuses samades asukohtades, mis esimesel perioodil. Uued rekonstrueerimised koonduvad suuremalt jaolt varasemate rekonstrueerimiste vahetus lähedusse. Ühelt poolt annab naabruses nähtav rekonstrueerimine indu teistele ühistutele rekonstrueerimiseks, teisalt soodustab turg regionaalselt ebavõrdset toetuste jagunemist. Neli maakonda – Tartumaa, Harjumaa, Lääne-Virumaa ja Raplamaa, on saanud proportsionaalselt rohkem toetusi, kui on nendes maakondades korterelamuid. (Lihtmaa 2018)

Vaatamata Ida-Virumaa korteriühistute regionaalsele erandile taotleda 10% kõrgema toetuse määraga toetust, rekonstrueeriti selle meetme raames seal kõigest kaks korterelamut. Arvestades proportsionaalset korterelamute arvu (ptk 1.2., tabel 1), on toetuste jagunemise osas tegemist kõige probleemsema piirkonnaga. Üheks olulisemaks ühistu-väliseks põhjuseks on madal kinnisvara hind, mis on takistuseks pangalaenu saamisel. Paljud maapiirkondade korteriühistud seisavad sama probleemi ees – madala hinna ja likviidsuse

tõttu pole need korterid laenu tagatisvarana aktsepteeritavad. Teisalt näitab kinnisvara madal väärtus panga jaoks, et omanik on valmis sellest kergekäelisemalt loobuma ja laenukohustuste täitmisest taganema. Siiski ei välista kinnisvara madal väärtus täielikult laenu saamist, kuivõrd SA KredEx pakub ka võimalust käendada rekonstrueerimislaenu kuni 80% ulatuses. (*Ibid*)

Üldiselt tekib laenu käenduse vajadus olukorras, kus keskmine korteri hind läheneb 350-500 €/m² piirile. Eesti elamufondis on sellise hinnaga korterelamute osakaal ligikaudu 33%. Probleem avaldub kõige enam piirkondades, kus korterite keskmine hind on alla 200 €/m². Väikeseid, alla kümne korteriga korterelamuid peavad pangad samuti riskifaktoriteks, mistõttu on vajalik laenukäendus. Esiteks asjaolu, et mida väiksem korterelamu, seda suuremaks kujuneb rekonstrueerimise maksumus pinnaühiku kohta. Teisteks, piirkonnaga seotud ühistu-välisteks takistusteks on kahanevad, osaliselt asustamata piirkonnad ja piirkondlikult madal energia hind. Osaliselt tühjade korterelamute puhul pole rekonstrueerimine võimalik ja tegemist on pigem kasutusest välja langevate elamutega. Piirkondlikult madal energiahind põhjustab aga olukorra, kus ühistul puudub motivatsioon rekonstrueerida, kuna kulude kasv võib olla oluliselt suurem, kui energiasäästust saadav rahaline kokkuhoid. (*Ibid*)

Riigi odavaim küttehind on Narvas. Põhjuseks on jääksoojus, mida sealsetes elektrijaamades üle jääb ja korterelamute kütmise tarvis ära kasutatakse. Teiste Ida-Virumaa linnade energiahinnad on samas suurusjärgus Eesti keskmisega. (Lauri 2014)

Rekonstrueerimised on takistatud lisaks veel paljudest ühistu-sisestest teguritest. Tegemist on pigem sotsiaalset laadi takistustega, mis on omased konkreetsetele ühistutele. Nendeks on näiteks ühistute ükskõiksus, konfliktid elanikud, teadlikkuse puudumine, keelebarjäär, madala sissetulekuga elanikud, vähene sotsiaalne kapital jne. (Lihtmaa 2018)

Sandra Simsoni 2018. aasta bakalaureusetöö raames läbi viidud küsitluse tulemusel selgus muuhulgas, et üheks suurimaks takistuseks korterelamute terviklikul rekonstrueerimisel ongi korteriomanikud ise. Küsitletud kinnisvaraspetsialistide (maaklerid ja hindajad) väitel on peamised kitsaskohad seotud elanike vanuse, teadlikkuse puudumise ja suure töötute osakaaluga elanike seas. Suurimateks takistuseks pidasid kinnisvaraspetsialistid suurt töötute inimeste ja vanade inimeste osakaalu korterielanike seas. Rekonstrueerimist kõige

enam soodustavateks teguriteks pidasid spetsialistid suurt noorte ja tööl käivate inimeste osakaalu korterielanike seas.

1.6.3. 2019 ja 2020/COVID-19 rekonstrueerimistoetus

2019. aastal oli toetusmeetme eelarve 17,5 miljonit eurot. Ühe olulisema muudatusena võrreldes eelnevate perioodidega oli toetuste määrad – 30%, 40%, 50%, mis sõltusid kinnisvara hinnatsoonist, piirkonna rekonstrueerimise aktiivsusest ja ühistute laenuvõimekusest. Tallinnas ja Tartus jagati toetust 30% ulatuses, kuid nendega külgnevate valdade asustusüksusi, kus kinnisvara keskmine turuväärtus oli taotlusele eelnenud aastal Maa-ameti tehingute andmebaasi andmetel kõrgem kui 500 €/m², toetati 40% toetuse määraga. 40% toetust said ka korteriühistud, mis asusid Elva, Haapsalu, Keila, Kuressaare, Otepää, Pärnu, Maardu, Rakvere, Rapla ja Viljandi linnas. Sama suure toetuse said korteriühistud Kohila ja Paikuse alevis ning Sauga ja Uuemõisa alevikus. Mujalpool Eestis oli toetuse määr 50%. Pikenes abikõlbulike tööde nimekiri ja ühe nõudena lisandus näiteks gaasiseadmete eemaldamise kohustus. (Majandusaasta aruanne... 2019) Toetusmeetme raames rekonstrueeriti Eestis 84 korterelamut, neist 15 Tartu linnas (joonis 16).

2020. aastal toimus kaks taotlusvooru. Esimene neist oli plaanipärane, suurusega 28,5 miljonit eurot ning teine, erakorraline COVID-19 voor, suurusega 71 miljonit eurot. Erakorralise kriisimeetme eesmärk oli ehitussektori turgutamine eriolukorraga kaasnenud mõjudest. (Korterelamute rekonstrueerimistoetus... 2020) Mõlema taotlusvooru tulemusena said positiivse vastuse 221 korteriühistut, neist 15 Tartu linnas (joonis 16).

Täiesti uue meetmena hakkas SA KredEx 2020. aastal pakkuma korterelamu tehaselise rekonstrueerimise toetust. Tegemist on uue meetmega, mis pakub tehases valmistatud seinaja katusepaneelidega hoone soojustamist, mis sisaldavad aknaid, soojustust ja ventilatsioonisüsteemi. Eesmärk on teha maksimaalselt tööd ära tehases. Sedasorti innovaatiline lahendus võimaldab rekonstrueerimise protsessi automatiseerida ning kiirendada, tagades ka parema kvaliteedi. Paneelid paigaldatakse kõigest mõne kuuga ja seinaelementide paigaldus teostatakse ilma tellinguteta. Projekti raames on võimalik lisada korterelamutele ka rõdud. Toetuse suurus on olenemata asukohast 50% rekonstrueerimise maksumusest või kuni miljon eurot korterelamu kohta, sisaldades kogu projekteerimist ja ehitamist, mistõttu on ka ühistutel oluliselt vähem asjaajamist. Tööde tulemusel on vaja saavutada vähemalt energiamärgis C. (Korterelamu tehaselise... 2020)

Toetusmeetme sihtrühm on tüüpprojektide alusel ehitatud kuni 5-korruselised korterelamud üle Eesti:

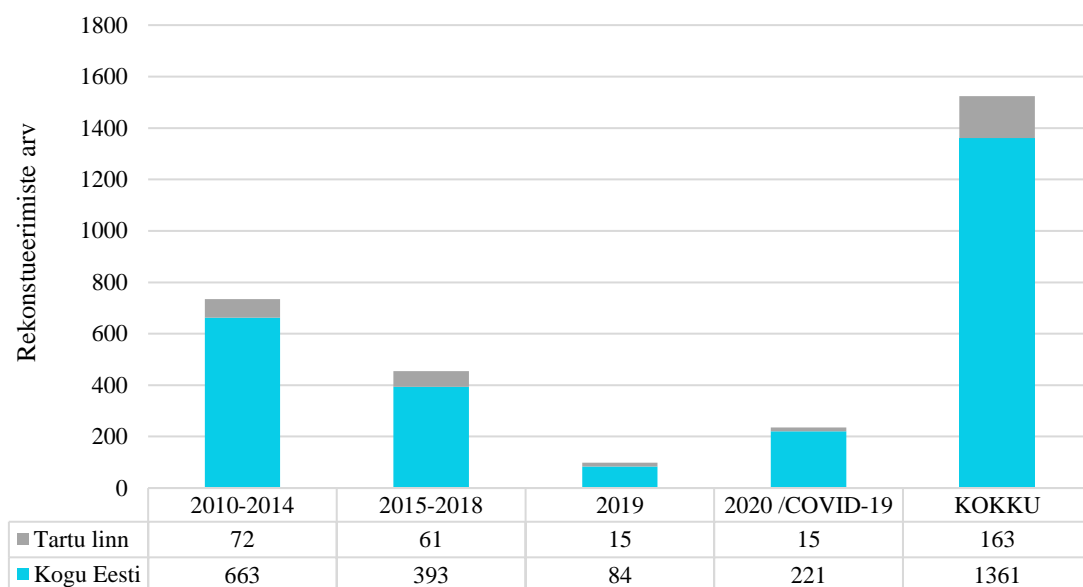
1. Tüüpprojekt nr 1-317 („Hruštšovkad“): kahe- kuni viiekorruselised silikaattellistest või silikaltsiit-suurplokkidest tüüpelamud.
2. Tüüpprojekt nr 1-464 („Mustamäe paneelelamud“): Tallinna Elamuehituskombinaadi valmistatud viie- ja üheksakorruselised suurpaneelamud.
3. Tüüpprojekt nr 111-121 („Õismäe ja Lasnamäe paneelamud“): Tallinna Elamuehituskombinaadi valmistatud viie-, üheksa- ja kuueteistkümnekorruuselised suurpaneelamud.
4. Tüüpprojekt nr 111-133 („Annelinna paneelamud“): Tartu elamuehituskombinaadi valmistatud viie- ja üheksakorruselised suurpaneelamud.

Asjaomase pilootprojekti eelarve on 12 miljonit eurot, jagunedes tüüpprojektide vahel võrdselt. Hinnanguliselt võimaldab selline eelarve rekonstrueerida 20 korterelamut. (Reinsalu 2021)

Rekonstrueerimise pikaajalise strateegia vaates on tegu vajaliku tehnoloogilise edasiminekul ehitussektoris, mis võimaldab vähendada rekonstrueerimisele kuluvat aega ja seeläbi suurendada rekonstrueerimise mahtu. Asjaajamise lihtsustamine ja rekonstrueerimiskulude kompenseerimine pooles ulatuses suurendab loodetavasti ka korteriühistute huvi rekonstrueerimise vastu.

1.6.4. Toetusperioodide kokkuvõte

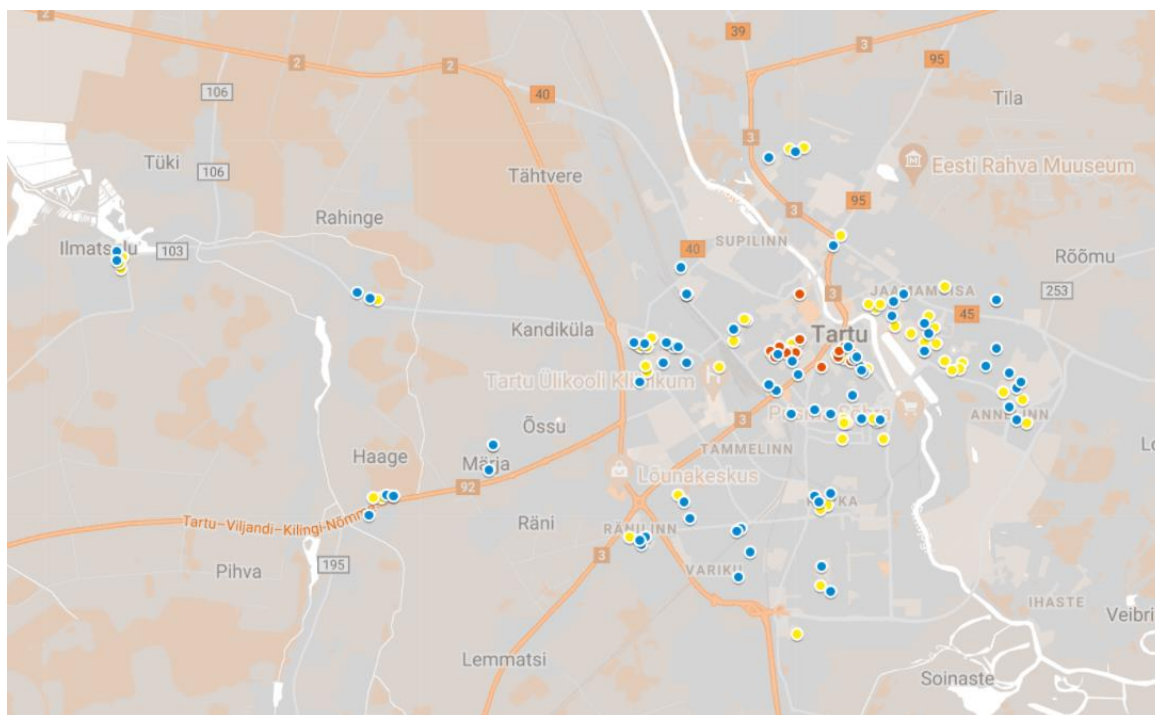
SA KredEx on korterelamute rekonstrueerimist rahastanud juba üle 10 aasta. Alloleval joonisel on kajastatud riiklike rekonstrueerimistoetuste jagamine erinevatel perioodidel Tartu linnas ja kogu Eestis.



*Diagramm kajastab osalisi ja terviklikke rekonstrueerimisi

Joonis 16. Rekonstrueerimistoetuste arv erinevatel perioodidel Eestis ja Tartus (Andmed: SA KredEx ja Tartu Regiooni Energiaagentuur; autori kohandus)

2021. aasta alguse seisuga on alates 2010. aastast riiklikku rekonstrueerimistoetust saanud 1361 korterelamut. Neist 163 asuvad Tartu linnas. Tegemist ei ole ainult terviklikult rekonstrueeritud korterelamutega, vaid number hõlmab ka osalisi rekonstrueerimisi, mille puhul on paljuski tegu lihtsalt otsaseina soojustamise või katusekatte vahetamisega. Kuivõrd korterelamu osaline rekonstrueerimine on võrreldes tervikliku rekonstrueerimisega finantsiliselt vähem kasulik, ega ole kuluoptimaalne, siis leidis see kõige rohkem kasutust vaid esimesel meetmeperioodil ja edaspidi üsna vähe. Järgneval joonisel oleval Tartu linna kaardil on markeeritud esimesed kahel SA KredExi toetusperioodil rekonstrueerimistoetust saanud korterelamud (sh eraldi *SmartEnCity* korterelamud). Kaardi loomisel on kasutatud *Google MyMaps* kaardirakendust.



Joonis 17. SA KredEx toetusega rekonstrueeritud korterelamud Tartu linnas (Andmed: SA KredEx; autori kohandus) Punasega on markeeritud *SmartEnCity* projekti raames rekonstrueeritud korterelamud, sinisega esimesel toetusperioodil (2010-2014) toetust saanud korterelamud ja kollasega teisel toetusperioodil (2015-2018) toetust saanud korterelamud

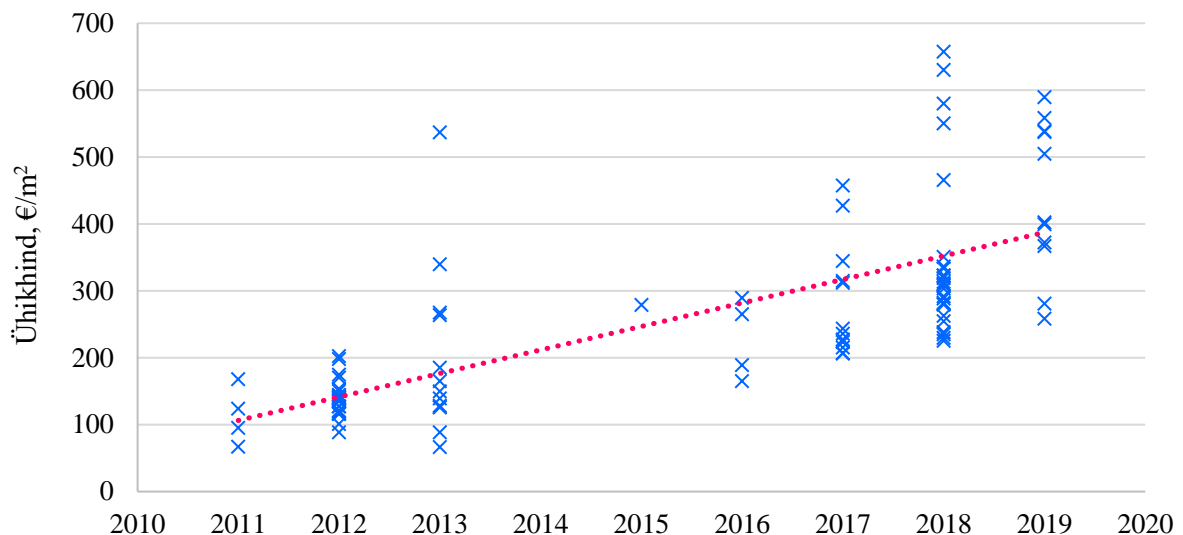
Aastatel 2011-2018 on SA KredExi abiga rekonstrueeritud Tartu linnas 133 korterelamut. Neist 30 on olnud osalised rekonstrueerimised. Lisaks veel 30 rekonstrueerimistoetust, mis on jagatud aastatel 2019 ja 2020, ehk siis võib öelda, et 10 aastaga on terviklikult rekonstrueeritud 133 korterelamut (keskmiselt 13 elamut aastas). Vastavalt „Tartu Energia 2030“ arengukavale tuleb Tartus riiklike kliimapoliitika eesmärkide saavutamiseks lähikümneks rekonstrueerida pooled aastatel 1950-1980 ehitatud korterelamud, ehk umbes 500 korterelamut (keskmiselt 50 elamut aastas). Arvestades Tartu viimase 10 aasta rekonstrueerimiste arvu, tuleks sel juhul eesmärgi saavutamiseks edaspidi korterelamute rekonstrueerimise tempot neljakordselt tõsta.

Tingituna energiatõhususe direktiivi 2018/844 ülevõtmisest koostati 2020. aastal pikaajaline rekonstrueerimise strateegia, mis toob välja, et 2050. aastaks tuleks terviklikult rekonstrueerida 14 000 korterelamut kogupinnaga 18 miljonit m² ja 105 000 üksikelamut kogupinnaga 14 miljonit m². Senine rekonstrueerimise tempo on olnud keskmiselt 110 korterelamut aastas. Eesmärgi saavutamiseks tuleks praegust korterelamute rekonstrueerimise mahtu suurendada ligikaudu neljakordselt. Rekonstrueerimist vajavate korterelamute tervikliku rekonstrueerimise kogumaksumus oleks strateegias esitatud

mahtude kohaselt 5,4 miljardit eurot. Kõikide rekonstrueerimist vajavate hoonesegmentide, sealhulgas kohaliku omavalitsuse ja keskvalitsuse hoonete terviklikuks rekonstrueerimiseks vaja minev vahendite kogumaksumus on ligikaudu 24 miljardit eurot. Selleks tuleks rekonstrueerimise rahastuse aastast vajadust tõsta praeguselt 200 miljonilt eurolt aastas, 1 miljardi euron aastas, ehk viiekordselt. (Hoonete rekonstrueerimise... 2020)

Rekonstrueerimise mahu suurendamiseks tuleks üle saada paljudest kitsaskohtadest. Tuleks tegeleda tehnoloogiliste lahenduste arendamisega, mis võimaldaksid kiirendada ja automatiseerida rekonstrueerimise protsessi ning vähendada ka vajaminevat tööjõudu. Suund tuleks võtta valdkonna digitaliseerimise suunas, mis võimaldaks virtuaalsete tööriistade abil vähendada energiamärgiste ja energiaauditite koostamisele kuluvat aega ja seeläbi ka rekonstrueerimise maksumust. Võimalikud lahendused hõlmavad ka korteriomanike teadlikkuse tõstmist ning teadus- ja arendustöö suurendamist. Suureneva rahalise vajaduse tarvis on elamuinvesteeringutes vajalik täiendavate teenuste loomine ja erapartnerite kaasamine, mis vähendaksid koormust riigieelarvele. (*Ibid*)

Üheks oluliseks rekonstrueerimise aktiivsust mõjutavaks teguriks on selle maksumus. Rekonstrueerimise maksumust kujundavad suures osas ehitushinnad. Lisaks veel aasta-aastalt täienevad nõuded ventilatsioonitehnoloogiale, mis moodustab märkimisväärse osa rekonstrueerimise maksumusest. Alates 2010. aastast on kogu Eestis rekonstrueerimise hind kasvanud kuus korda. (Lihtmaa 2018) Järgnev joonis kajastab rekonstrueerimise ühikhindade muutumist Tartu linnas aastatel 2011-2019.



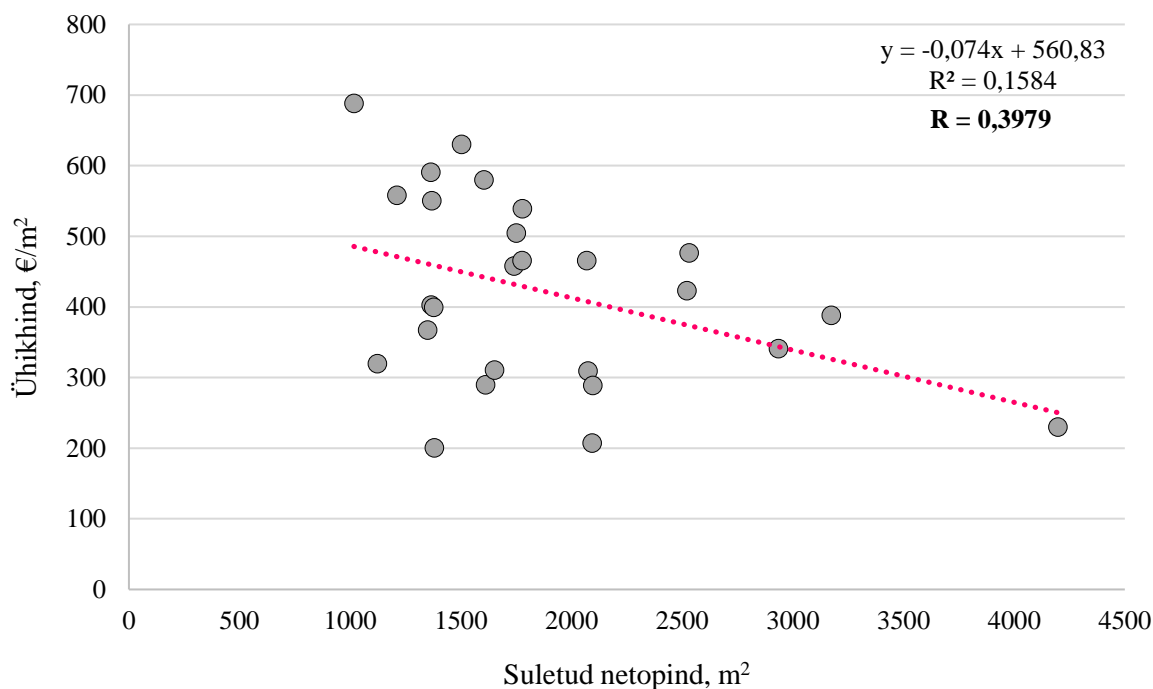
*Diagramm kajastab ainult terviklikke rekonstrueerimisi

Joonis 18. Rekonstrueerimise ühikhindade (€/m²) muutumine Tartus, aastatel 2011-2019 (Andmed: SA KredEx; autori arvutused)

Tartus on alates 2011. aastast rekonstrueerimise keskmine ühikhind kallinenud ligikaudu neli korda. Ühikhindade arvutamisel on kasutatud hoonete suletud netopindala. Esimesel meetmeperioodil oli keskmine tervikliku rekonstrueerimise ühikhind 155 €/m² ning mediaanhind 138 €/m². Teisel meetmeperioodil oli keskmine hind 340 €/m² ja mediaanhind 309 €/m².

Lihtmaa 2018. aasta rekonstrueerimistoetuse meetme aruandest selgub asjaolu, et mida väiksem on elamu, seda suurem on selle rekonstrueerimise ühikhind (€/m²). Suurimate ja väiksemate elamute rekonstrueerimise ühikhind võib erineda kuni kaks korda. Seos ilmneb ka maksumuse ja elamu peamise konstruktsioonitüübi vahel. Kõige odavam on rekonstrueerida paneel elamut ning kõige kallim puitelamut. Lisaks on puitelamud ka enamasti väiksemad, mis tingib omakorda suurema rekonstrueerimise maksumuse.

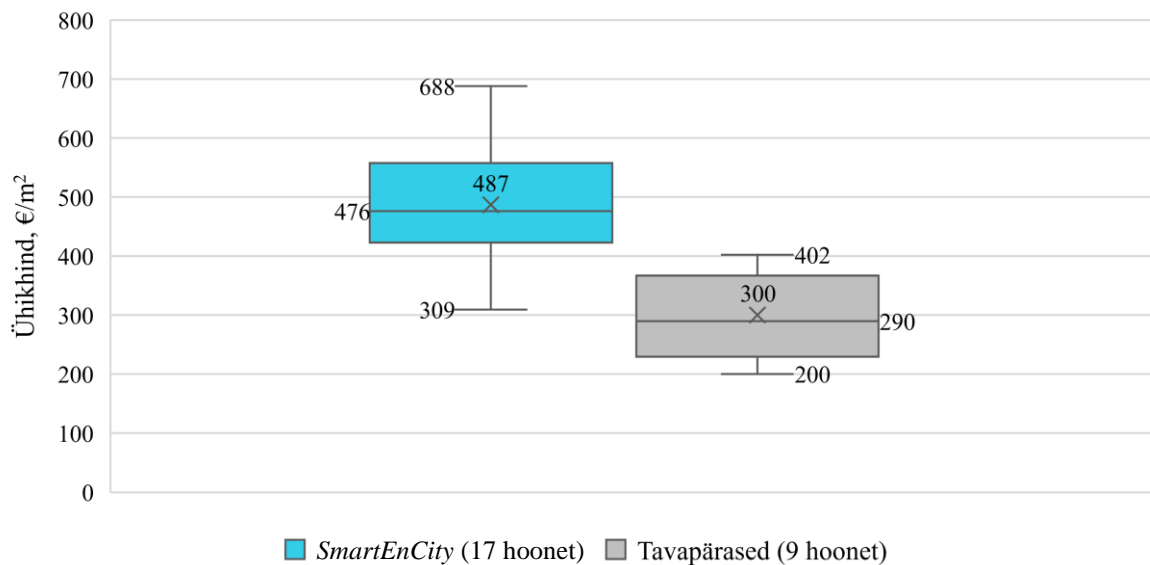
SmartEnCity projekti raames kaasajastatud korterelamute rekonstrueerimise ühikhindade võrdlemiseks tavapäraste rekonstrueerimistega on ülalmainitud arvesse võttes koostatud esmalt regressioonmudel, mis võimaldab kirjeldada kahe tunnuse (ühikhind ja netopindala) omavahelist seost. Valimisse kuuluvad kõik SA KredExi teisel toetusperioodil terviklikku rekonstrueerimistoetust saanud Tartu hruštšovka-tüüpi korterelamud, sh *SmartEnCity* korterelamud (v.a üks hoone, mille kohta andmed puudusid). Korrelatsioonanalüüs võimaldab otsustada vajaduse üle võrrelda omavahel ainult samas suurusjärgus pindaladega korterelamuid.



*Mudel kajastab ainult hruštšovka-tüüpi korterelamute rekonstrueerimisi

Joonis 19. Terviklike rekonstrueerimiste regressioonmodeli graafik (Andmed: SA KredEx ja Tartu Regiooni Energiaagentuur; autori arvutused)

Tunnuste vahelist seost iseloomustav lineaarne korrelatsioonikordaja $R = 0,3979$ näitab, et antud uurimistöös vaadeldavate hruštšovka-tüüpi korterelamute puhul on suletud netopinna ja ühikhindade vaheline seos pigem nõrk. Mudelit visuaalselt vaadates võib samuti järeldada, et tunnuste käitumises ühine tendents puudub. Mainitud järeldustele tuginedes on järgneval diagrammil kajastatud kõik teisel toetusperioodil tervikliku rekonstrueerimise läbi teinud Tartu linna hruštšovka-tüüpi korterelamud.



Joonis 20. Terviklike rekonstrueerimiste ühikhinnad – *SmartEnCity* vs tavapärased rekonstrueerimised (Andmed: SA KredEx ja Tartu Regiooni Energiaagentuur; autori arvutused)

Karpiagrammilt on näha, et *SmartEnCity* rekonstrueerimiste ühikhindade varieeruvus on peaaegu kaks korda suurem. Kui tavapäraste rekonstrueerimiste kõige odavama ja kallima ühikhinna vahe on ligikaudu 202 €/m², siis *SmartEnCity* rekonstrueerimiste ühikhind varieerub 379 €/m² ulatuses. *SmartEnCity* rekonstrueerimise keskmine ühikhind on 187 €/m² kallim, kui tavapärasel rekonstrueerimisel. Mediaanhinna erinevus on 186 €/m².

Keskmiselt oli *SmartEnCity* rekonstrueerimisprojekti hind võrreldes tavapärase rekonstrueerimishinnaga 40% kallim. Vaadeldud 17 *SmartEnCity* rekonstrueerimisprojekti keskmine hind oli 876 453,7 € ja 9 tavapäraselt rekonstrueeritud hruštšovka-tüüpi korterelamu keskmine hind 522 368,8 €.

1.7. Rekonstrueerimise mõju majandusele

Elamufondi rekonstrueerimine, kui oluline abivahend kliimaeesmärkide täitmisel, pakub lisaks energiakokkuhoiule ka märkimisväärsed positiivset majanduslikku mõju nii riigi, kui ka üksikisiku tasandil. 2015. aastal koostatud uuringus „*Quantification of economic benefits of renovation of apartment buildings as a basis for cost optimal 2030 energy efficiency strategies*“ (Pikas *et al.* 2015) vaadeldi rekonstrueerimise mõju majandusele, sealhulgas mõju maksutulu laekumisele, töökohtade loomisele ja leibkondade sissetulekule, ühe miljoni investeeritud euro kohta. Rekonstrueerimisprojekte analüüsiti projekti eelarve alusel ja

kulud liigitati kolme kategooriasse. Keskmiselt jagunevad rekonstrueerimisega seotud kulud järgmiselt: suurim kuluartikkel on materjali kulu, mis moodustab keskmiselt 54% rekonstrueerimise kogumaksumusest, tööjõukulud moodustavad keskmiselt 34% ja 12% moodustab projektijuhtimine.

Analüüsi tulemusena leiti, et ühe rekonstrueerimisprojekti maksutulu oli vahemikus 32-33%, ehk siis keskmiselt 324 170 € ühe miljoni investeeritud euro kohta. Ehitushangete läbi laekunud otsesed maksud (tulu- ja sotsiaalmaks) moodustasid 28% kogu maksutulust ning kaudselt maksud (käibemaks) moodustasid 4% kogu maksutulust – 3% ehitusmaterjalitööstuste kaudu ja 1% läbi nõustamistegevuse (energiaaudit ja omanikujäreelvalve). Ühest küljest näitavad tulemused, et kõige kõrgema toetusmäära väljastamine pole riigile majanduslikult tihtipeale otseselt kasulik, kuivõrd investeeritud summa ületab maksudest laekuva tulu. Teisalt kaalub need kulud üles majanduslikult kaudselt saadav tulu, mis hõlmab näiteks uute töökohtade loomist ja kinnisvara väärtuse suurenemist. Keskmiselt tekib ühe miljoni investeeritud euro kohta 17 uut töökohta. Neist keskmiselt 10 ehitusfirmadesse, 6 ehitusmaterjalitööstusse ja 1 ekspertnõustamisega tegelevatesse firmadesse. (*Ibid*)

1.8. Energiamärgise mõju kinnisvara hinnale

Käesoleva uurimistöö kontekstis on oluline mõista majanduslike terminite nagu hind, väärtus ja maksumus tähendust ning erinevusi. Tihti peetakse neid sünonüümideks ja need leiavad kasutus läbisegi, kuid tegemist on kinnisvaraturul oluliste terminitega, mida kinnisvaraspetsialistid hoolikalt eristavad. (Kinnisvara hindamine 2015)

Terminid „hind“ (*ingl. price*) kasutatakse summa väljendamiseks, mille ostja on nõus tasuma ja müüja nõus saama. Lõplik hind viitab tehinguhinnale ja hõlmab endas vahetust. Kõige lihtsamalt öeldes – hind on fakt. (*Ibid*) Näiteks antud uurimistöös analüüsitakse ostumüügitehingute hindu, tegemaks järeldusi võimaliku korteriomandi väärtuse kasvu kohta rekonstrueerimise järgselt.

Terminid „maksumus“ (*ingl. cost*) kasutatakse seoses tootmise, mitte vahetusega. See võib olla fakt või jooksev hinnang. Näiteks arendusmaksumus või ehitusmaksumus. (*Ibid*)

Terminile „väärtus“ (*ingl. value*) kohaldatav määratlus oleneb kontekstist ja kasutusest. Turul peetakse väärtust tavaliselt tulevikus saadavate tulude ootuseks. Väärtus on aja jooksul muutuv ja hindamisel omistatakse see kindlale ajahetkele. Kinnisvara hindajad räägivad enamasti mingist konkreetsest väärtuse liigist (nt turuväärtus), ega kasuta mõistet „väärtus“ eraldiseisvana. Turuväärtuse termin, kui kinnisvara hindamise peamine huviobjekt, on äri- ja kinnisvarakogukonnale väga oluline – „*Kõige tõenäolisem hind, millega antud kuupäeval peaks asjaõigused müüdama raha eest, sellega võrdsel tingimustel või muudel täpselt avaldatud tingimustel pärast mõistlikku viibimist turul, kus valitseb konkurents, õiglase tehingu raames, mille puhul ostja ja müüja tegutsevad heauskelt, teadlikult, enda huvides ning sunduseta*“. (Ibid: 23)

Kinnisvaraobjekti ostmisel on energiamärgis oluliseks indikaatoriks, võimaldades võrrelda erinevate hoonete energiatõhusust ja seeläbi tuletada, millisteks kujunevad hoone ülalpidamisega seotud kulud. Energiamärgise mõjust kinnisvara hinnale, nii elamu-, kui ka ärikinnisvara turul, on läbi viidud mitmeid uuringuid ja järeldused on olnud kohati vastuolulised. Energiamärgis, olles ühtlasi ka rekonstrueerimise tulemuslikkuse mõõdupuu, võimaldab järgnevate uuringute tulemuste taustal teha kaudseid järeldusi, mil määral võib rekonstrueerimine kinnisvara hinda mõjutada.

Norras 2020. aastal läbi viidud uuringu (Khazal, Sønstebø 2020) tulemusel selgus, et roheliste energiamärgistega (A, B ja C) hoonete eluruumide üürihinnad on võrreldes energiamärgiseta hoonetega 5,8% kõrgemad. Võrreldes madalamate energiamärgistega (D, E, F ja G) on vahe 3,4%. A-energiamärgisega hoonete üürihinnad erinesid energiamärgiseta hoonete üürihindadest 6,9%. F- ja G-energiamärgistega hoonete üürihinnad leiti olevat samal tasemel ilma energiamärgiseta hoonetega.

Norras 2017. aastal läbi viidud uuringu tulemusena seost energiamärgise ja kinnisvara hinna vahel ei tuvastatud. Suurbritannias Walesis, 2016. aastal tehtud uuringus leiti, et A- ja B-energiamärgistega hoonete müügihinnad on võrreldes D-energiamärgise hoonetega 12,8% kõrgemad. Hollandis 2011. aastal tehtud uuringus leiti, et A- ja D-energiamärgistega hoonetes müügihinnad erinevad üksteisest 10%. Aastatel 2013-2016 on Rootsis tehtud neli selleteemalist uuringut, millest kahe puhul kõrgemast energiamärgisest tulenevat positiivset mõju ei tuvastatud. Ameerika Ühendriikides 2010. aastal läbi viidud uuringus analüüsiti roheline energiamärgise mõju kinnisvara hinnale ja leiti, et roheline energiamärgisega kinnisvara võib olla kuni 16% kallim. (Khazal, Sønstebø 2020)

Taanis 2016. aastal läbi viidud uuringus (Jensen *et al.* 2016) vaadeldi energiamärgise mõju elamuhindadele enne ja pärast seda, kui selle kajastamine kinnisvarakuulutustes 2010. aastal ELi nõude kohaselt kohustuslikuks muutus. Lisaks muudele kinnisvara hinda kujundavatele aspektidele nagu asukoht ja arhitektuur, muutus oluliseks mõjuriks ka hoone energiamärgis. Selgus, et juba enne nõuet oli energiatõhususe ja kinnisvara hinna vahel positiivne seos, kuid pärast muutus see oluliselt selgemaks. Energiamärgise nõue ei muutnud üksnes energiatõhusamad hooned kallimaks, vaid langetas ka oluliselt madalamate energiamärgistega hoonete hinda. Kõige suurem hinnamuutus toimuski madalamate energiamärgistega hoonete hulgas, mille seas muutus (kahanes) hind kõige ulatuslikumalt.

Rootsis 2016. aastal läbi viidud uuringus (Hårsman *et al.* 2016) vaadeldi hoonete energiatõhusust mõjutavaid ehitustehnilisi tegureid ja nende mõju kinnisvara hinna kujunemisel. Leiti, et olulisteks positiivseteks mõjutajateks on käega katsutavad, arvestatavalt elukvaliteeti parendavad ja mugavdavad tegurid nagu küttesüsteemi liik, energiatõhusa ventilatsiooni olemasolu, akende tüüp (kihilisus), katusekate jne. Jõuti järeldusele, et mitte otseselt energiamärgis ei lisa kinnisvarale väärtust, vaid hoopis energiatõhusad tehnosüsteemid ja muud ehituslikud lahendused.

Eesti kinnisvarabüroo Domus Kinnisvara poolt läbi viidud uuringu tulemusel selgus, et rekonstrueerimisel võib olla hoone väärtusele positiivne mõju, aga samas ka ei pruugi. Mustamäe asumis piires võrreldi kortermajade kinnisvaratehingute hindu enne ja pärast rekonstrueerimist ning leiti, et kinnisvara hind kasvas 9%, kuid osades hoonetes hinnad hoopis kahanesid. Lõpuks taandub kõik rekonstrueerimise kvaliteedile. Halb rekonstrueerimise kvaliteet ja ebaesteetiline fassaadi välimus võib tõenäolisemalt hoones olevate korterite väärtust hoopis kahandada. (Kortermaja... 2014)

Eesti Maaülikooli kaitstud lõputöödest on analoogset teemat uurinud näiteks: Argo Pilleson 2017. aasta magistritöös „Nõukogude Liidu perioodil ehitatud tüüpkorterelamute renoveerimine ja selle mõju korterite väärtusele – tehinguandmete analüüs erinevates piirkondades“ ja Sandra Simson 2017. aasta bakalaureusetöös „Korterelamu kompleksse renoveerimise mõju kinnisvara väärtusele Tartu Annelinna näitel“.

Argo Pillessoni 2017. aasta magistritöö tulemusena ilmnes, et rekonstrueerimisel on korteriomandite väärtusele positiivne mõju, kuid väärtuse kasv on seotud kinnisvarapiirkonna keskmise hinnatasemega. Suurem väärtuse erinevus esines

piirkondades, kus on kinnisvarahinnad keskmisest madalamad. Maardu ja Pärnu linnas tehtud tehingute võrdlus näitas, et rekonstrueeritud elamutes olid tehinguhinnad vastavalt 4 ja 5% kõrgemad. Mustamäe asumis tehtud tehinguhindade võrdlusel erinevust ei ilmnenu.

Sandra Simsoni 2017. aasta bakalaureusetöös viidi kinnisvaraspetsialistide (maaklerid ja hindajad) seas läbi küsitlus, kus muuhulgas küsiti hinnangut võimaliku rekonstrueerimise järgse turuväärtuse kasvu kohta. Kõige enam hinnati turuväärtuse erinevuseks 6-10%. Samuti pidasid valdav osa vastanud kinnisvaraspetsialiste rekonstrueeritud korterelamutes tehtud ostu-müügi aega tavapärasest lühemaks, ehk rekonstrueerimisel võib olla ka positiivne mõju korteriomandite likviidsusele.

2. ANDMETE TÖÖTLUS JA ANALÜÜS

2.1. Eesmärk, andmete kogumine ja metoodika tutvustus

Käesoleva uurimistöö eesmärk on uurida, mil määral mõjutab nõukogude võimu ajal ehitatud hruštšovka-tüüpi korterelamute energiasäästlikuks rekonstrueerimine sealsete korteriomandite väärtust kinnisvaraturul. Lisaks on eesmärk võrrelda, kuivõrd mõjutavad korteriomandite väärtust erinevad rekonstrueerimislahendused ja analüüsida, kas kallim ning selle võrra energiasäästlikum lahendus tagab ka suurema väärtuse kasvu. Peamiselt on luubi alla võetud Tartu linnas, *SmartEnCity* rahvusvahelise koostööprojekti raames A-energiamärgisega hooneteks rekonstrueeritud elamuseeria nr 1-317 ehk nn hruštšovka tüüpi korterelamud. Sellest lähtuvalt on vaadeldavaks turupiirkonnaks Tartu linn ning vaadeldavateks kinnisvaraobjektideks vaid hruštšovka-tüüpi korterelamud. Analüüs tugineb Maa-ameti mitteavalikust andmebaasist pärinevatele tehinguandmetele. Uurimistöö autorile oli ligipääs tehinguandmetele võimaldatud Eesti Maaülikooli poolse taotluse järgselt, akadeemilise uurimistöö koostamise tarvis. Konfidentsiaalsusnõudest tulenevalt on antud uurimistöös tehingutega seotud aadressid kajastatud ainult šifreeritud kujul.

Tehinguandmete taotlus sisaldas vaadeldavate hruštšovka-tüüpi korterelamute aadresse, mida oli kokku 36 (neist 18 *SmartEnCity* projekti raames rekonstrueeritud). Taotluses oli soovitud tehingute ajaline piir kohandatud igale aadressile individuaalselt, vastavalt toetuse otsuse kuupäevale. Soovitud tehingutega seotud andmed olid: aadress korteri numbri täpsusega, tehingu aeg kuupäevaliselt, tehingu hind ja tehinguga seotud korteriomandi pindala. Eelduseks oli ka, et andmete puhul oleks tegemist vabaturu tingimustes tehtud, ehk puhastatud tehingutega. See tähendab, et valimist jäetakse välja tehingud, kus osapooled on Maa-ametile teadaolevalt olnud omavahel äriselt või sugulussidemete poolest seotud. Samuti ka kohaliku omavalitsuse tehingud ning mõtteliste osade tehingud.

Hoonete valim on koostatud SA KredExi andmete põhjal, mille abil on välja sõelutud kõik esimesel kahel toetusperioodil (2010-2018) osalist ja terviklikku rekonstrueerimistoetust saanud Tartu linna korterelamud. Seejärel on tuvastatud visuaalsel vaatlusel hruštšovka-tüüpi korterelamud, kasutades *Google Maps Street View* rakendust. Esitatud päringule saadi andmed 185 ostu-müügitehingu kohta, 30 erinevast korterelamust.

Arvestades küllaltki väikest analüüsitavate andmete mahtu on järelduste tegemiseks bakalaureusetöö uurimuslikus osas rakendatud kaht erinevat uurimismeetodit. Esimese, statistilise uurimismeetodi juures kasutatakse andmete analüüsimiseks erinevaid kirjeldava statistika suuruseid. Vaatluse alla on võetud 2017.-2019. aastatel toimunud korteriomandite tehingud. Valitud ajavahemiku kriteeriumiks oli *SmartEnCity* projekti raames tehtud rekonstrueerimiste aeg. Tehinguandmete võrdlemiseks on kõik vaadeldava perioodi tehingud grupeeritud kolme erinevasse klassi:

1. *SmartEnCity* rekonstrueeritud (A-energiamärgisega) korterelamutes tehtud tehingud.
2. Tavapäraselt, terviklikult rekonstrueeritud (C-energiamärgisega) korterelamutes tehtud tehingud.
3. Veel rekonstrueerimata korterelamutes (enne toetuse saamise otsust) tehtud tehingud.

Vaadeldavate korterelamute puhul teave rekonstrueerimise valmimissaja kohta Ehitisregistris puudub ja seetõttu on liigitamise juures aluseks võetud vastavalt info olemasolule kas toetuse saamise otsuse kuupäev, ehitusteatise kuupäev või ehituse alustamise teatise kuupäev. Tehingud on grupeeritud eeldusel, et rekonstrueerimistoetuse saamise otsus mõjutab korteriomandite väärtust juba etteulatavalt, ka rekonstrueerimisprotsessi ajal.

Analüüsitavaks võrdlusühikuks on pinnaühiku (ruutmeetri) hinnaks taandatud tehingu hind. Gruppide võrdlemiseks on tunnuse väärtuste põhjal arvutatud standardhälbed, aritmeetilised keskmised, mediaankeskmised, tehinguhindade ülemised ja alumised kvartiilid. Seoste leidmisel võetakse arvesse peale korterelamu üldise seisukorra ka muid kinnisvara hinda kujundavaid tegureid – näiteks asukoht, kuivõrd tehingud on toimunud Tartu linna eri paigus.

Teises läbi viidud uurimismeetodis (võrdlusanalüüsis) on mõõdetud otseselt ühe muutuja (rekonstrueerimine) mõju teisele muutujale (tehingu hind), võrreldes omavahel tehinguid, mis on toimunud enne ja pärast rekonstrueerimist ning on seotud sama korteriomandiga. Analüüsiks sobivad tehingud on välja valitud perioodist 2010-2019. Kinnisvarahinna tõusu arvestamiseks on tehingute hinda kohandatud (ajaldatud⁶), võttes arvesse kahe tehingu

⁶ Ajaldamine – võrdlustehingu hinna kohandamine võttes arvesse hinnatõusu või -langust, mis on toimunud võrdlusobjektiks oleva tehingu toimumise ja väärtuse kuupäeva vahelisel ajal. Seda on võimalik leida kinnisvaraindeksi põhjal või arvutada hindaja poolt, lähtudes konkreetse turusegmendis ja -piirkonnas toimunud muudatustest. (EVS 875-11:2009)

vahelisel ajal toimunud keskmist hinnatõusu vaadeldavas kinnisvaraturu piirkonnas. Kvantitatiivsete kohanduste aluseks olevad kinnisvarahinna tõusumäärad on arvutatud autori poolt, kasutades Maa-ameti kinnisvara tehingute avaliku andmebaasi andmeid. Tehinguhindade ajaldamisel on kasutatud interpolatsiooni meetodit. Järgnevalt on toodud väljamõeldud näide tehinguhinna ajaldamise arvutuskäigust:

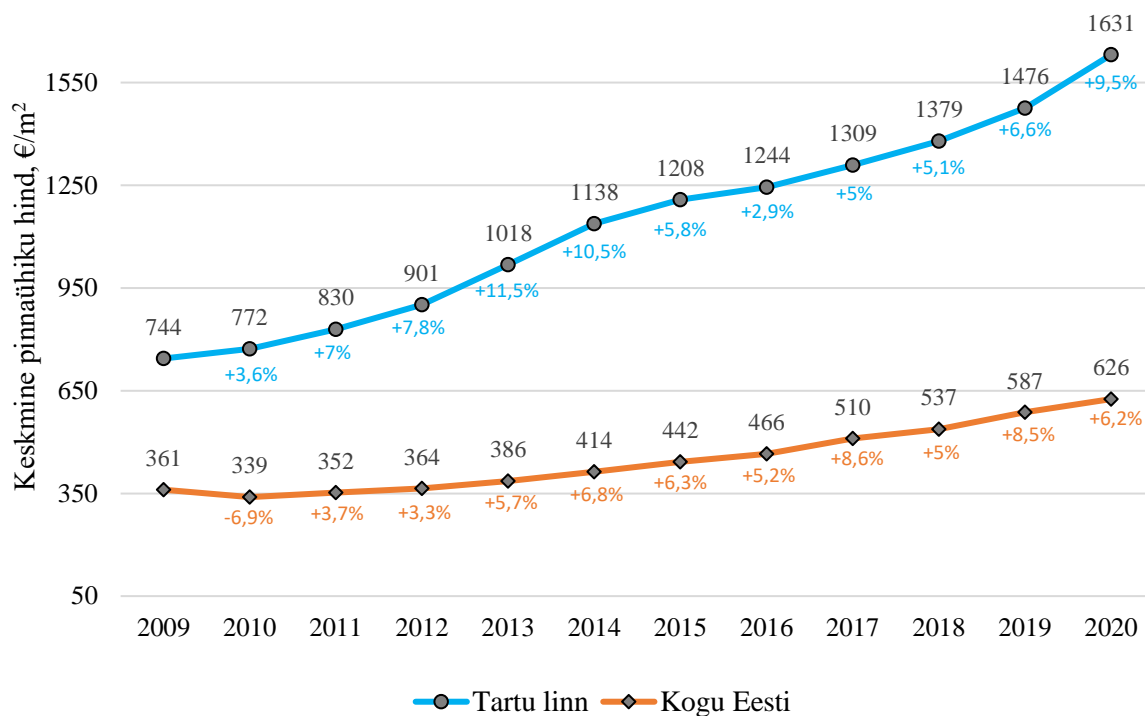
1. Tehing A; kuupäev 05.01.2017; hind 1000 €/m².
2. Tehing B; kuupäev 02.07.2018; hind 1400 €/m².

Kahe tehingu vaheline aeg: 1 aasta ja 6 kuud. Oletame, et 2017. aastal tõusis korteriomandite keskmine hind 5% ja 2018. aastal 8%. See tähendab, et pooleteise aastaga on keskmine hind tõusnud 9% ($5\% + 8\% \times 6/12$). Ajaline kohandus rakendatakse peale rekonstrueerimist tehtud tehingu hinnale, ehk antud näite põhjal: $1400 \text{ €/m}^2 - 9\% = 1274 \text{ €}$. Peale kohandamist võrreldakse omavahel enne ja pärast rekonstrueerimist tehtud tehingute hindade erinevust.

Mõlema eelkirjeldatud meetodi nõrkuseks on asjaolu, et autoril puudub ülevaade tehinguga seotud korteriomandite seisukorrast. Teise meetodi puhul, kus võrreldakse kahte sama korteriomandiga seotud tehingut, puudub teave kahe tehingu vahel toimunud võimalikest korteriomandi sisestest parendustest. Füüsiliste võrdluselementide puudumine ei võimalda rakendada korteriomandi seisukorrast tulenevaid kohandusi, mis omakorda kahandab tulemuste usaldusväärsust. Vaatamata sellele võimaldab antud meetodite rakendamine uurimistöö autori hinnangul saada piisavalt usaldusväärsed tulemused vajalike üldistuste tegemiseks. Andmete töötlemiseks ja visualiseerimiseks on kasutatud tabelarvutustarkvara *MS Excel* ja seal olevaid funktsioone ning valemeid.

2.2. Vaadeldava kinnisvaraturu piirkonna tutvustus

Kõik uurimistöös vaadeldavad korteriomandite ostu-müügi tehingud on tehtud Tartu linna piires. Sellest tulenevalt on antud põgus ülevaade Tartu korteriturul toimunud läinud aastakümnel. Võrdlusanalüüsi meetodi rakendamiseks on arvutatud korteriomandite keskmine hinnaliikumine aastate lõikes. Järgneval joonisel on kajastatud eraldi Tartu linna ja kogu Eesti korteriomandite pinnaühiku hinnaliikumine viimase 11 aasta jooksul.



Joonis 21. Tartu ja kogu Eesti korterelamute keskmine pinnahüki hind aastatel 2009-2020. Hinnaliikumine on kajastatud aastate lõikes protsentuaalselt võrreldes sellele eelnenud aastaga (Andmed: Maa-amet, tehingute avalik andmebaas; autori arvutused)

Alates 2009. aastast on Tartu linna korteriomandite pinnahüki keskmine hind olnud tõusutrendis, keskmise aastase kasvumääraga 6,8%. 11 aastaga on keskmine pinnahüki hind suurenenud üle kahe korra. Suurimad hinnatõusud olid aastatel 2012-2013 (+11,5%) ja 2013-2014 (+15,3%). Kinnisvaraturu jaoks turbulentne 2020. aasta on vaatamata eriolukorra mõjutustele kergitanud võrreldes 2019. aastaga korteriomandite keskmist ruutmeetri hinda 9,5%. 2020. aastal oli korteriomandite keskmine pinnahüki hind Tartu linnas 1631 €/m². Võrdluseks kogu Eesti keskmine hind, mis oli 626 €/m². Kui Tartu korteriturg oli 2010. aastaks ülemaailmsest finantskriisist juba taastunud ja hinnad võtnud suuna üles poole, siis kogu Eesti korterituru keskmised hinnad olid 2010. aastal tegemas veel vähikäiku (-6,9%). Peale seda, 2011. aastast alates on Eesti korteriomandite pinnahüki keskmine hind olnud pidevas kasvutrendis, keskmise aastase kasvumääraga 5,9%. Euroopa Liidu statistikaameti (EUROSTAT) andmetel on kinnisvara hinnaindeks ülemaailmse finantskriisi järgselt (2010-2020) tõusnud ELi riikidest kõige rohkem Eestis (+112,8%). Teisel kohal on Luksemburg, kus samal perioodil on hinnaindeks tõusnud 99,8%.

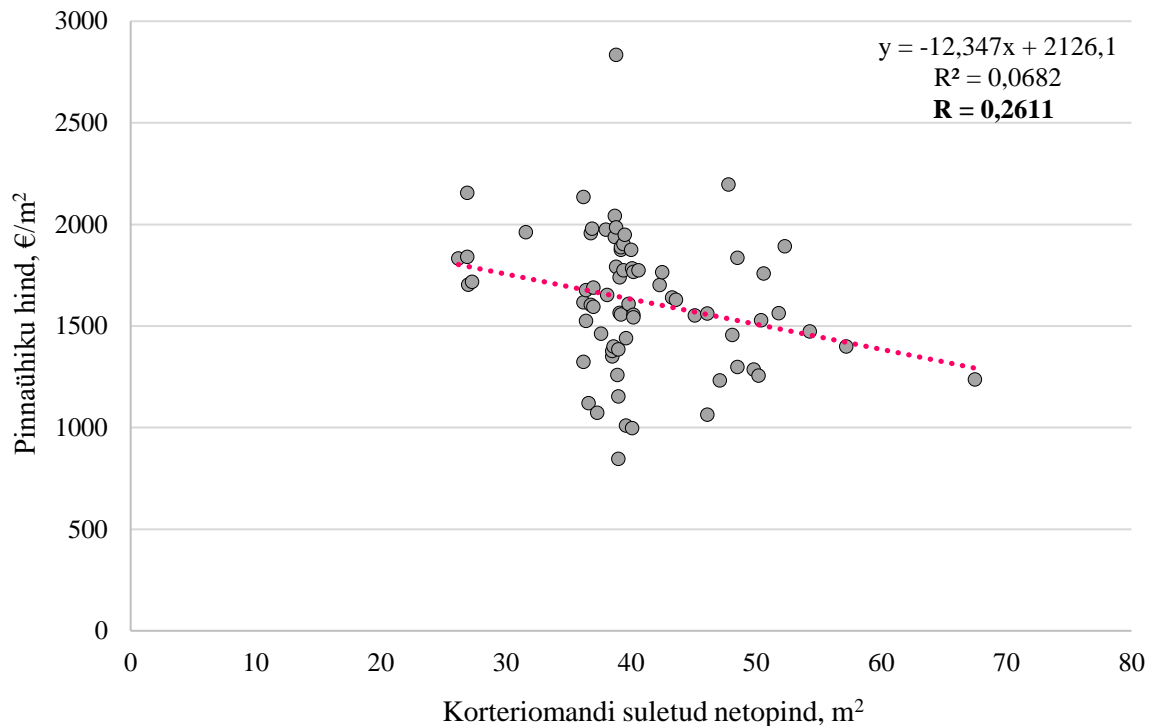
Tartu viimaste aastate hinnakasv on olnud suuresti dikteeritud suurenenud uusarenduste mahust. Näiteks 2019. aastal oli Tartus esmamüükide arv 476, mis moodustab 28% kõikidest

Tartu linnas toimunud tehingutest. Tartu elamukinnisvara käive oli 2020. aastal 148 miljonit eurot. Viimastel aastatel on kiirenenud arendustegevus ja projektid on muutunud suuremahulisemaks. Suurenenud tehingukäive annab aimu Tartu elamuturul toimuvast kinnisvarabuumist. (Tartu rahvastiku... 2021) Statistikaameti andmebaasi (EH045) andmetel väljastati Tartu linnas 2020. aastal rida- ja korterelamute eluruumidele 1136 ehitusluba. Võrdluseks aastad 2017, 2018 ja 2019, kui väljastati vastavalt 564, 783 ja 655 ehitusluba. Tuginedes 2020. aastal järsu kasvuhüppe teinud ehituslubade arvule, siis lubavad ka lähiaastad uusarenduste buumi jätkumist.

2.3. Analüüsitud andmete tutvustus

Statistilise analüüsi valimi keskmise korteriomandi pindala on 40,7 m². Suurusjärgult vastab see kõige enam levinud hruštšovka-tüüpi korterelamu kahetoalise korteri pindalale. Kogu valimi ulatuses varieeruvad korteriomandite pindalad 26,2 m² ja 67,5 m² vahel, ehk võrreldavate korteriomandite pindalad võivad üksteisest erineda isegi kahekordselt. Seetõttu on esmalt võimaliku mastaabiefekti⁷ tuvastamiseks koostatud regressioonimudel, mis võimaldab korrelatsioonanalüüsi teel kinnitada või lükata ümber vajaduse grupeerida analüüsimiseks eraldi erinevas suurusjärgus korteriomandite tehingud. Järgneval joonisel on graafiliselt esitletud korrelatsiooniväli, kus kajastuvad vaadeldavates korterelamutes 2017.-2019. aastatel tehtud tehingute hinnad pindala suhtes.

⁷ Mastaabiefekt – seaduspärasus, mille kohaselt on suurema pinnaga korteriomandite ruutmeetri hind üldjuhul madalam, kui väiksematel pindadel



Joonis 22. Regressioonmudeli graafik võimaliku mastaabiefekti tuvastamiseks

Tunnuste vahelist seost iseloomustav lineaarne korrelatsioonikordaja $R = 0,2611$ näitab, et vaadeldavate tehingute hindade ja korteriomandi pindala vaheline seos on nõrk. Samuti võib mudelit visuaalselt vaadates järeldada, et tunnuste käitumises ühine tendents puudub. Saab öelda, et vaatlusaluste tehingute seas mastaabiefekti ei esine. Tehtud järeldustele tuginedes ei ole autori hinnangul vajadust tehinguid vastavalt korteriomandite pindalale grupeerida. See on antud analüüsi kontekstis positiivne, kuivõrd vaadeldaval ajaperioodil tehtud tehingute hulk ei ole eriti suur ning grupeerimisel muutuks valimi hulk liiga väikeseks.

Valimi moodustavad aastatel 2017-2019 tehtud korteriomandite ostu-müügitehingud. Teiseks kriteeriumiks oli, et tehing oleks toimunud terviklikult, mitte osaliselt rekonstrueeritud korterelamus. Maa-ametilt saadud andmetest vastasid nendele kriteeriumitele 72 tehingut (lisa 1). Allolevas tabelis on statistilise analüüsi tarvis arvutatud erinevad kirjeldava statistika suurused grupeeritud tehingute lõikes.

Tabel 6. Grupeeritud ostu-müügitehingute valim

Arvkarakteristikud	Kogu valim	<i>SmartEnCity</i>	Tavapärane	Rekonstrueerimata
Tehingute arv	72	25	15	32
Tehinguhindade keskmine, €/m ²	1623	1724	1480	1612
Tehinguhindade mediaan, €/m ²	1622	1704	1399	1665
Standardhälve (σ), €/m ²	331,7	357,9	220,3	322
Tehinguhindade alumine kvartiil, €/m ²	1399	1949	1710	1858
Tehinguhindade ülemine kvartiil, €/m ²	1836	1555	1379	1490
Kõige madalam tehinguhind, €/m ²	846	1010	998	846
Kõige kõrgem tehinguhind, €/m ²	2835	2835	1835	2156

Statistilise analüüsi osas vaadeldavatest 72st tehingust 25 oli tehtud *SmartEnCity* rekonstrueeritud korterelamutes, 15 tehingut tavapäraselt rekonstrueeritud korterelamutes ja 32 tehingut tehtud veel rekonstrueerimata korterelamutes. Neist 2017. aastal on tehtud 25, 2018. aastal 18 ja 2019. aastal 29 tehingut.

Teise analüüsimeetodi (võrdlusanalüüsi) kriteeriumiks olid tehingud, mis on seotud sama korteriomandiga ning millest üks tehing on tehtud enne ja teine pärast korterelamu terviklikku rekonstrueerimist. Vaadeldavates korterelamutes aastatel 2010-2019 toimunud 185st tehingust vastasid kriteeriumile 14 tehingut, mille põhjal on tehtud 7 võrdlust (neist 3 *SmartEnCity* rekonstrueeritud korterelamutes). Kortereid on nummerdatud šifreeritud kujul, ega peegelda tegelikke aadressiandmeid. Järgneval leheküljel olev tabel kajastab võrdlusanalüüsis kasutatud tehingute andmeid ja analüüsi käigus saadud tulemusi

Tabel 7. Võrdlusanalüüsis kasutatud tehingute andmed ja arvutatud hinnamuutused

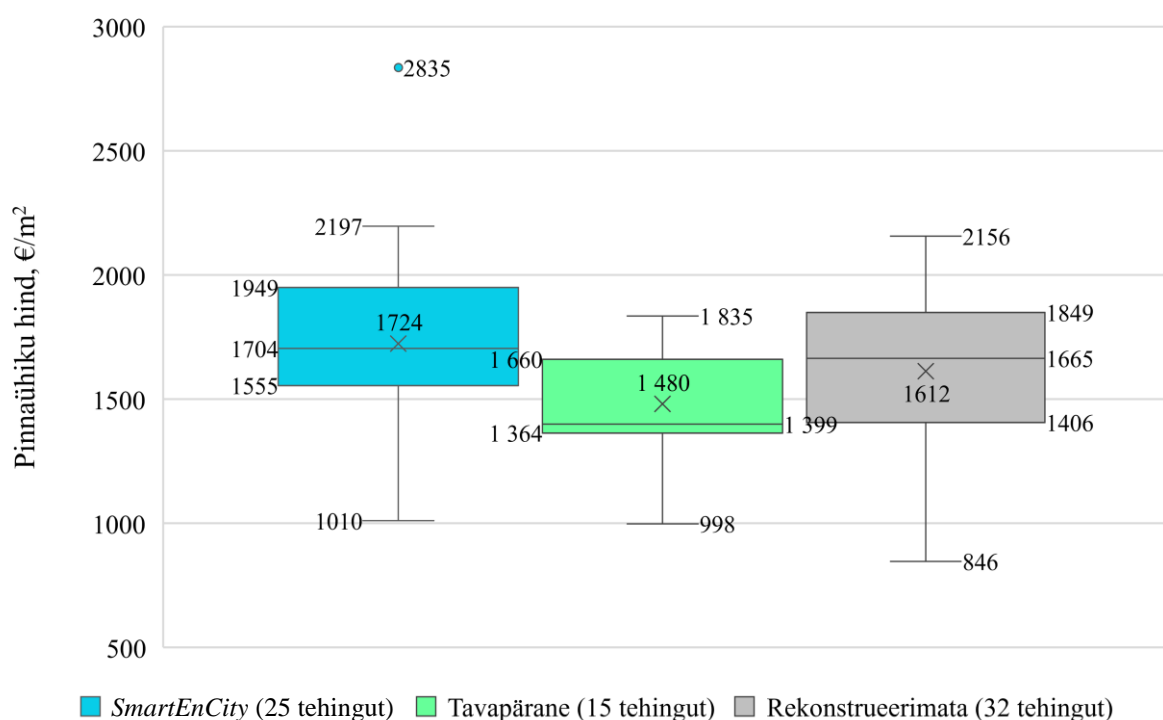
Šifreeritud korteriomandi number	Tehingute toimumise aeg	Tehingute vaheline aeg ja kinnisvaraturu hinnamuutus, %	Tehinguhind, €/m ²	Ajaldatud tehinguhind, €/m ²	Rekonstrueerimisjärgne hinnamuutus, €/m ² (ajaldatud)	Rekonstrueerimisjärgne hinnamuutus, €/m ² (ajaldamata)
1.	28.01.2011	1 aasta, 6 kuud (+13%)	752,5		236,2	383,8
	21.06.2012		1136,4	988,7		
2. (SmartEnCity)	22.05.2015	3 aastat, 10 kuud (+19,9%)	1778,4		492,5	1056,7
	05.04.2019		2835,1	2270,9		
3.	29.09.2017	10 kuud (+5%)	1062,9		420,9	498,9
	26.07.2018		1561,8	1483,8		
4. (SmartEnCity)	09.03.2017	2 aastat, 3 kuud (+15%)	1791,2		193,3 (ei ajaldamata)	193,3
	10.06.2019		1984,5	Ei võimalda ajaldamist		
5.	20.02.2015	1 aasta, 6 kuud (+6,15%)	1126,6		379,65	478,3
	23.09.2016		1604,9	1506,2		
6.	04.05.2011	2 aastat (+20,2%)	914,1		231	526,3
	02.05.2013		1440,4	1145,1		
7. (SmartEnCity)	29.10.2015	3 aastat, 9 kuud (+22,7%)	1236,8		288,9	736,8
	06.08.2019		1973,7	1525,7		
	Keskmine hinnamuutus, %				320	553
	Keskmine hinnamuutus, % (SmartEnCity rekonstrueeritud korterelamutes)				324	576
	Keskmine hinnamuutus, % (tavapäraselt rekonstrueeritud korterelamutes)				317	535

Hinnamuutuse võrdlemiseks on tehinguhinnad taandatud pinnaühiku (ruutmeetri) hinnaks. Rekonstrueerimise mõju on väljendatud pinnaühiku hinna muutusena nii eurodes, kui ka protsentuaalselt. Tehinguhindade ajalised kohandused on tehtud joonisel nr 21 (ptk 2.2.) kajastatud Tartu linna korterituru keskmise pinnaühiku hinnaliikumise alusel. Ainsana ei õnnestunud ajaldada korteris nr 4 toimunud tehingut, kuna kohandamiseks kasutatav hinnamuutus oli suurem, kui kahe tehingu vaheline hinnamuutus. Paralleelselt on tabelis kõrvutatud ajaldatud rekonstrueerimisjärgsele hinnamuutusele ka ajaldamata hinnamuutus.

3. TULEMUSED, ARUTELU JA JÄRELDUSED

3.1. Statistilise analüüsi tulemused, arutelu ja järeldused

Statistilises andmeanalüüsis vaadeldud 72 tehingu alusel võib öelda, et *SmartEnCity* koostööprojekti raames rekonstrueeritud korterelamutes tehtud korteriomandite tehingud on keskmiselt mõnevõrra kallimad kui teistes vaadeldavates gruppides tehtud tehingud. Teiste valimigruppide omavaheline võrdlus näitab, et rekonstrueerimata korterelamute keskmine tehinguhind on kõrgem rekonstrueeritud korterelamute keskmisest tehinguhinnast. Analüüsi tulemuste visualiseerimiseks on järgneval joonisel kajastatud erinevad kirjeldava statistika arvkarakteristikud.



Joonis 23. Grupeeritud tehingute statistiline analüüs

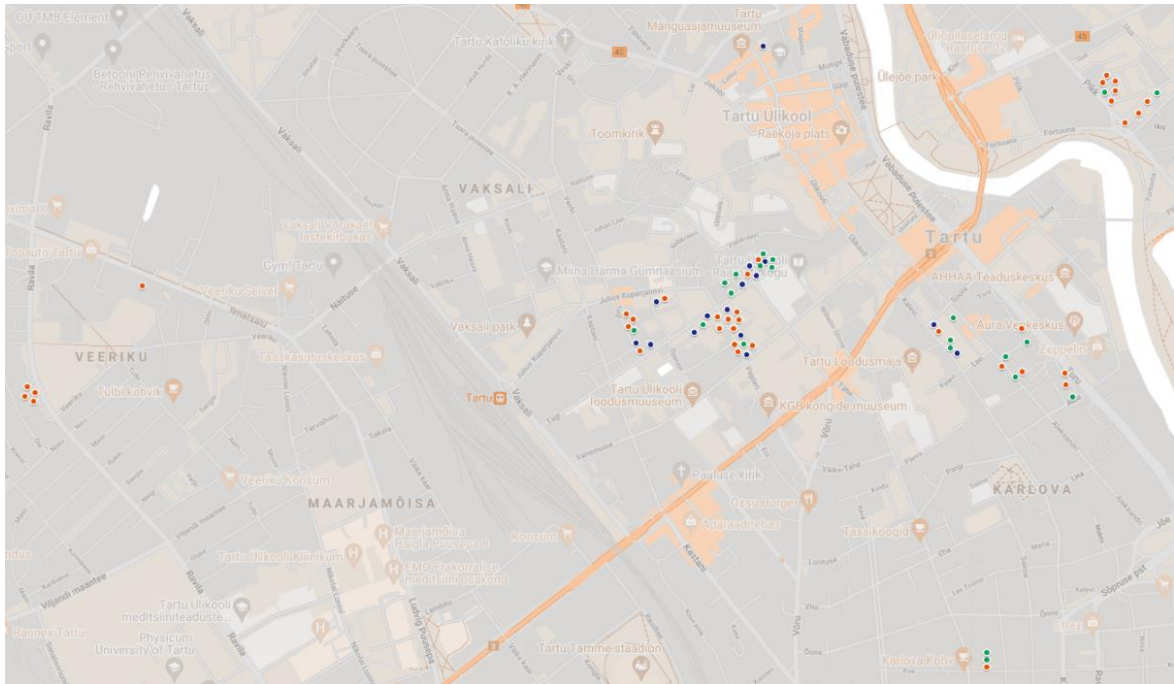
Nagu karpdiagrammilt näha, on kõigi kolme valimigrupi seast tehtud tehingute pinnaühiku hinna varieerumine kuni mitmekordne. Kogu valimi tehinguhindade hajuvust iseloomustab tabelis nr 6 kajastatud standardhälve, mille väärtus on 332. Eraldiseisvalt on suurim varieeruvus *SmartEnCity* projekti raames rekonstrueeritud korterelamute tehinguhindade

seas, mille standardhälbe väärtus on 358. Kõige väiksema tunnuste hajuvusega grupp on tavapäraselt rekonstrueeritud korterelamud, mille standardhälve on 220.

Hajuvuse karakteristikuks on ka ülemise ja alumise kvartiili vaheline väärtus (kvartiilihaare), mis on tavapäraselt rekonstrueeritud korterelamutes 296 €/m^2 . See näitab, et 50% tunnuste väärtustest (tehingute hindadest) jääb vahemikku 1660 €/m^2 (ülemine kvartiil) ja 1354 €/m^2 (alumine kvartiil). Rekonstrueerimata korterelamutes tehtud tehinguhindade ülemise ja alumise kvartiili vaheline väärtus on 443 €/m^2 – pooled tehingud jäävad vahemikku 1406 €/m^2 kuni 1849 €/m^2 . *SmartEnCity* korterelamutes tehtud tehinguhindade ülemise ja alumise kvartiili vahe on 394 €/m^2 – pooled tehingud jäävad vahemikku 1555 €/m^2 kuni 1949 €/m^2 . Võõrväärtusena on diagrammil kajastatud *SmartEnCity* korterelamu tehing, pinnaühiku hinnaga 2835 €/m^2 . Selline, võrreldes teistega äärmuslikult kõrge tehinguhind võib olla tingitud korteriomandi seisukorrast, sealsetest lisaväärtustest, kui ka asukohast (vanalinn). Üldiselt suure tehinguhindade varieeruvuse tekitab tõenäoliselt korteriomandite sisene seisukord, mille mõju hinnale vastava info puudumisel käesoleva analüüsi raames ei arvestata.

Vaadeldud tehingutest kõige kallimad on tehtud *SmartEnCity* korterelamutes – aritmeetiline keskmine 1724 €/m^2 ja mediaan keskmine 1704 €/m^2 . Järgnesid rekonstrueerimata korterelamutes tehtud tehingud – aritmeetiline keskmine 1612 €/m^2 ja mediaan keskmine 1665 €/m^2 . Vaadeldavatest korteriomandite tehingutest kõige odavamad on tehtud tavapäraselt, terviklikult rekonstrueeritud korterelamutes – aritmeetiline keskmine 1480 €/m^2 ja mediaan keskmine 1399 €/m^2 .

Kuivõrd kõik *SmartEnCity* korterelamud asuvad kesklinna piirkonnas, siis võib muuhulgas ka asukoht seal olevate korteriomandite hinda kergitada. 72st vaadeldud tehingust üle poole toimusid kesklinna piirkonnas. Ülejäänud toimusid Tartu linna erinevates linnaosades – vanalinn, Veeriku, Karlova ja Ülejõe. Uurimistöö autori hinnangul võib kinnisvara hinna kujunemisel Tartu linnas olla oluliseks faktoriks ka asukoht. Analüüsimaiks võimalikku asukoha mõju korteriomandite hinnale vaadeldud tehingute seas on järgneval joonisel visualiseeritud kõigi 72 tehingu asukohad Tartu linna kaardil. Kaardi loomisel on kasutatud *Google MyMaps* kaardirakendust.



Joonis 24. Vaadeldud tehingutega seotud korteriomandite asukoha paiknemine Tartu linnas. Punasega on markeeritud keskmisest odavamad tehingud, rohelisega keskmisest kallimad ja sinisega 15 kõige kallimat tehingut

Statistilises analüüsis kasutatud tehinguhindade keskmine pinnauhiku hind on 1623 €/m² (ptk 2.3., tabel 6). Sellest lähtuvalt on Tartu kaardil punasega markeeritud keskmisest odavamad ja rohelisega keskmisest kallimad tehingud. Sinisega on markeeritud 15 kõige kallimat tehingut. Kaardilt on näha, et 14 kõige kallimat tehingut on toimunud kesklinna piirkonnas. Kõige kallim tehing toimus vanalinnas. 15st kõige kallimast tehingust 8 tehti *SmartEnCity* korterelamus ja 7 veel rekonstrueerimata korterelamus. Nende keskmine tehinguhind oli 2053 €/m².

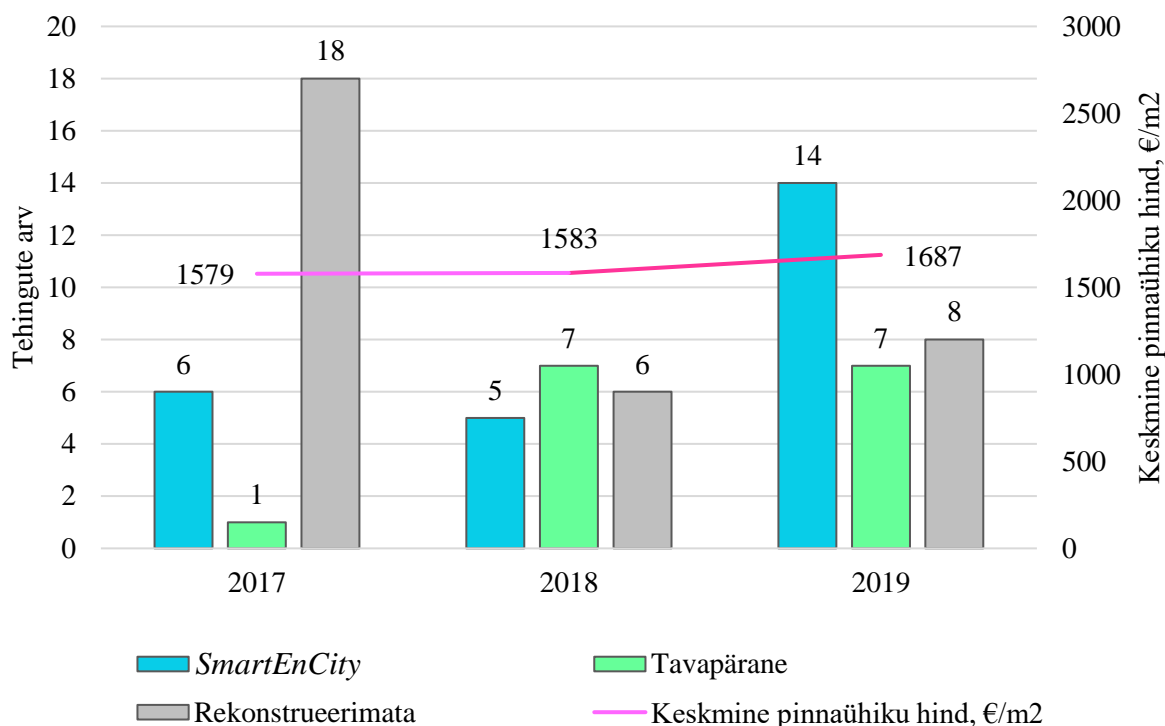
Kõik Veeriku linnaosas toimunud tehingud on tehtud alla keskmise hinnaga. Ülejõe linnaosas toimunud 10st tehingust 8 on tehtud samuti keskmisest madalama hinnaga. 15 kõige odavama tehingu keskmine hind on 1167 €/m², millest 9 on tehtud kesklinnas, 3 Veeriku linnaosas ja 3 Ülejõe linnaosas. Ülejõe linnaosas toimunud tehingutest on tehtud kõik tavapäraselt rekonstrueeritud korterelamutes. Veeriku linnaosas toimunud tehingutest 2 tehti rekonstrueerimata korterelamutes ja 1 tavapäraselt rekonstrueeritud korterelamus. Kesklinnas toimunud tehingutest 3 tehti *SmartEnCity* korterelamutes ja 6 rekonstrueerimata korterelamutes.

Vaadeldud tehingute põhjal võib järeldada, et Tartu linnas erinevad kinnisvara hinnad linnaositi. Tulemused olid üsna ootuspärased – kõige kallimad tehingud on toimunud just

kesklinnas või vanalinnas. Linnaosades nagu Veeriku ja Ülejõe on tehtud valdavalt ainult alla keskmise hinnaga tehinguid. Samas oli kõige odavamate tehingute seas ka suur osa kesklinnas toimunud tehinguid. Sellest võiks järeldada, et lisaks asukohale on vaadeldud objektide seas vähemalt sama oluliseks kinnisvara hinda kujundavaks faktoriks ka korteriomandite seisukord ja võimalikud muud lisaväärtused.

Lisaks korterelamu välisele seisukorrale ja asukohale tuleks järelduste tegemisel arvestada ka üldist kinnisvara hinna muutumist vaadeldaval perioodil (2017-2019). Maa-ameti avaliku andmebaasi andmete kohaselt on aastatel 2017-2019 Tartu linna korteriomandite keskmine pinnaühiku hind tõusnud 21% (ptk 2.2., joonis 21). Seesugune hinnatõus on olnud suuresti mõjutatud kallite uusarenduskorterite turule tulekust.

Hruštšovka-tüüpi korterelamutes tehtud keskmiste tehinguhindade muutumisest ülevaate saamiseks on 2017-2019 aastate hinnaliikumine arvutatud statistilises analüüsis kasutatud 72 tehingu põhjal. Vaadeldud tehingutest on 2017. aastal tehtud 25, 2018. aastal 18 ja 2019. aastal 29 tehingut. Uurimistöö autori hinnangul on tehtud tehingute arv piisav korteriomandite keskmise hinna arvutamiseks. Järgneval joonisel on kajastatud grupeeritud tehingute arv aastate lõikes ja 72 tehingu alusel arvutatud keskmise pinnaühiku hinna muutumine aastatel 2017-2019.



Joonis 25. Grupeeritud tehingute arv aastate lõikes koos keskmise pinnaühiku hinna muutumisega

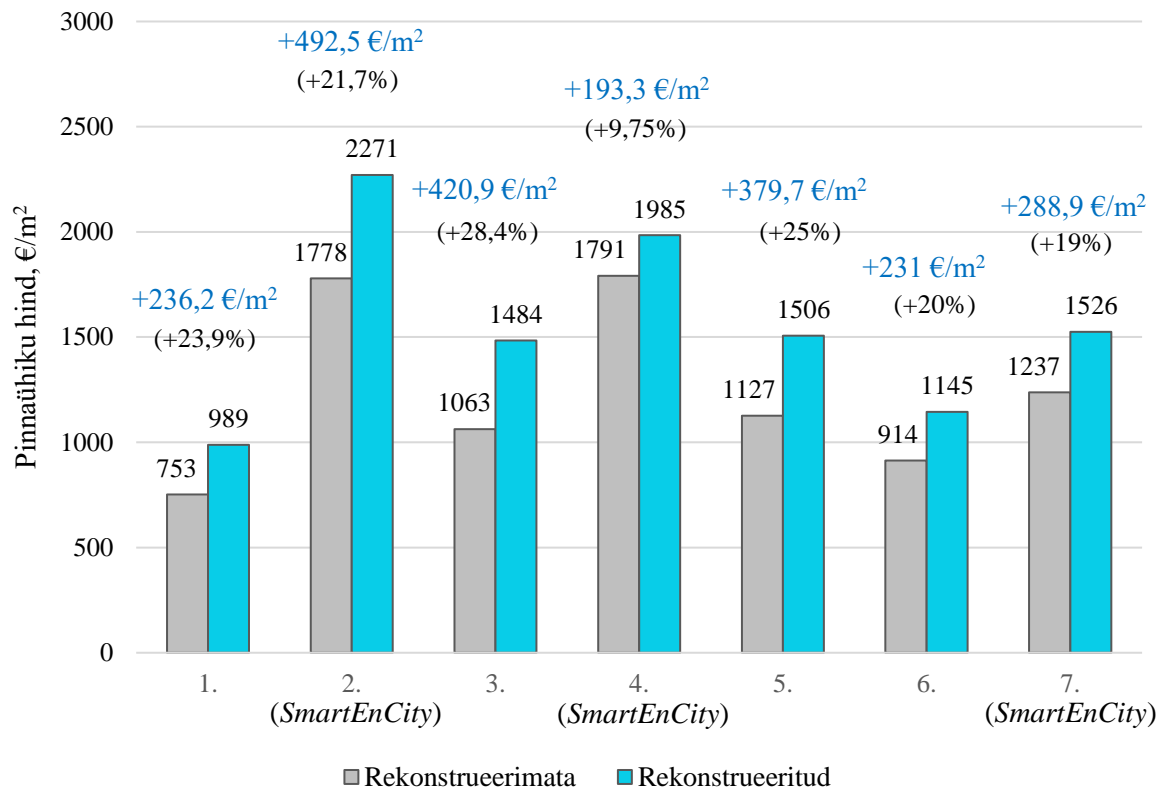
Arvutatud keskmiste tehinguhindade põhjal on hruštšovka-tüüpi korterelamute hind aastatel 2017-2019 kallinenud 6,4%. Uurimistöö autori hinnangul on tegemist võrdlemisi tagasihoidliku hinnatõusuga, mis märkimisväärselt statistilise analüüsi tulemusi ei kalluta. Sellele vaatamata tuleks järelduste tegemisel arvesse võtta iga valimigrupi osakaalu eraldi aastate lõikes. Üle poole rekonstrueerimata korterelamute tehingutest on tehtud 2017. aastal ja samal ajal üle poole *SmartEnCity* korterelamute tehingutest on tehtud 2019. aastal. 2018. aastal on olnud kõigi kolme valimigrupi jagunemine üsna võrdne. Kuivõrd üle poole rekonstrueerimata korterelamutes tehtud tehingutest jääb aastasse 2017, siis võib tegelik hinnavahe võrreldes *SmartEnCity* korterelamutega olla ajalisest faktorist tingutuna isegi väiksem.

Statistilise analüüsi tulemused näitavad, et *SmartEnCity* projekti raames rekonstrueeritud korterelamutes tehtud ostu-müügitehingute pinnaühiku hinnad on 112 €/m² (6,5%) kallimad, kui rekonstrueerimata korterelamutes tehtud tehingutega. Võrreldes tavapäraselt rekonstrueeritud korterelamutega on *SmartEnCity* korterelamutes tehtud tehingud 244 €/m² (14,2%) kallimad. Vastupidiselt eeldustele, on tavapäraselt, terviklikult rekonstrueeritud korterelamutes tehtud tehingute keskmine hind 132 €/m² odavam, kui rekonstrueerimata korterelamutes tehtud tehingute keskmine hind.

Tavapäraselt rekonstrueeritud korterelamutes tehtud tehingute madalama keskmise pinnaühiku hinna võib tingida erinevas seisukorras olevate korteriomandite osakaal erinevates valimigruppides. Sellest võib järeldada, et korteriomandi hinna kujunemisel ei ole määrav mitte niivõrd üldine korterelamu seisukord, kuivõrd hoopis korterisisene seisukord. Paljud koduostjad eelistavad ilmselt kortereid, kuhu saab kohe sisse kolida, ega pea hakkama ise kapitaalremonti tegema. *SmartEnCity* korterelamutes tehtud tehingute hinnad on ootuspäraselt ülejäänud valimigruppidest kõrgemad. Ühelt poolt kujundab tõenäoliselt sealsete korterite väärtust asukohast tulenev faktor. Kõik kõnealused korterelamud asuvad Tartu kesklinna või vanalinna piirkonnas. Linnasüdames oleva kinnisvara hinnad on reeglina kallimad igas linnas. Ilmselt on turuosalisel nõus *SmartEnCity* korterite eest rohkem maksma ka sealsete lisaväärtuste tõttu (nutikodu ja hea mikrokliima). Lisaks on paljud *SmartEnCity* korterelamud ka visuaalselt atraktiivsemad ja omapärasemate lahendustega, kui tavapäraselt rekonstrueeritud korterelamud. Kõige kallima hinna kujundab oletatavasti kombinatsioon kvaliteetselt rekonstrueeritud korterelamust, heast korteriomandi sisest seisukorrast ja hinnatud asukohast.

3.2. Võrdlusanalüüsi tulemused, arutelu ja järeldused

Võrdlusanalüüsis saadud tulemused (ptk 2.3., tabel 7) näitavad 14 ostu-müügitehingu võrdlusandmete põhjal, et korterite rekonstrueerimise järgne hinnatõus on keskmiselt 320 €/m². Eraldi vaadatuna on kolmes *SmartEnCity* korterelamus tehtud tehingute keskmine hinnatõus 324 €/m² ja neljas tavapäraselt rekonstrueeritud korterelamus 317 €/m². Analüüsi tulemuste visualiseerimiseks on järgneval joonisel kajastatud rekonstrueerimise järgne hinnamuutus erinevate vaadeldud korteriomandite lõikes.



Joonis 26. Rekonstrueerimise järgne hinnamuutus vaadeldud korteriomandites. Hinnamuutus on arvutatud kasutades ajaldatud tehinguhindu

Kõige tagasihoidlikum hinnatõus toimus korteris number 4, mis asub *SmartEnCity* projekti raames rekonstrueeritud korterelamus. Rekonstrueerimise järgselt tõusis korteriomandi pinnaühiku hind 193,3 €/m² (9,75%). Suurim rekonstrueerimise järgne hinnamuutus toimus korteris number 2, mis asub samuti *SmartEnCity* korterelamus. Rekonstrueerimise järgselt tõusis korteriomandi pinnaühiku hind 492,5 €/m² (21,7%). Teine kõige suurema hinnamuutuse läbi teinud korter on number 3, mis asub tavapäraselt, terviklikult rekonstrueeritud korterelamus. Kümnekuuse vahega tehtud tehingute pinnaühiku hinnad erinesid üksteisest 420,9 €/m² (28,4%). Võib eeldada, et lisaks korterelamu terviklikule rekonstrueerimisele tõstsid konkreetse korteriomandi väärtust ka vahepealsel ajal tehtud võimalikud korteriomandi seisukorra parendustööd. Kuivõrd uurimistöö autoril puudub ülevaade võimalikest korteriomandite sisestest seisukorra parendustöödest kahe tehingu vahelisel ajal, siis tuleks saadud tulemustesse suhtuda teatava reservatsiooniga.

Kolmes *SmartEnCity* projekti raames rekonstrueeritud korteris oli rekonstrueerimise järgne hinnatõus keskmiselt 324 €/m² (17%). Näiteks *SmartEnCity* Eesti uuringurühm prognoosis korterite väärtuse kasvuks 10% (Ahas *et al.* 2019). Oletatavasti ei ole sedavõrd suurt hinnatõusu tinginud ainuüksi rekonstrueerimine, vaid ka korteriomandi siseseid

parendustööd. Tõenäoline on, et rekonstrueerimisega paratamatult kaasnevate kahjustuste tõttu siseviimistluses, viivad osad omanikud võimalusel samaaegselt läbi ka korterisisese viimistlusremondi. Tihtipeale teostatakse korteris ka müügieelselt parendustöid, et tõsta müüdava korteriomandi väärtust. Vaatamata sellele võib järeldada, et korterelamu terviklikul rekonstrueerimisel on korterite väärtuse kujunemisel positiivne mõju. Küll ei saa aga võrdlusanalüüsi tulemuste põhjal järeldada, et suurema energiatõhususega rekonstrueerimislahendus ka märkimisväärselt suurema hinnatõusu tagaks.

KOKKUVÕTE

Rahvusvahelistest kokkulepetest lähtuvalt seab Eesti kliimapoliitika eesmärgiks vähendada 2050. aastaks süsinikheidet ligi 80% võrreldes 1990. aastaga. Kliimaeesmärkide saavutamiseks ja üleminekuks vähese süsinikuheitega majandusele on riik seadnud suunised erinevatele valdkondadele. Kõikide energiatarbimise sektorite seast on elamumajandus ühe suurima kasvuhoonegaaside vähendamise potentsiaaliga sektor. Elamufond on aasta-aastalt kasvav, mistõttu suureneb ka asjaomase sektori energiavajadus. Riiklik energiatõhususe määrus on Euroopa Liidu direktiividest tulenevalt seadnud ettekirjutused uute hoonete ehitamiseks ja olemasoleva elamufondi energiasäästlikuks rekonstrueerimiseks. Hoonete energiatõhususe valdkonda reguleeriv seadustik on kehtestanud nõude, mille kohaselt peaks kõigi terviklikult rekonstrueeritud korterelamute energiatõhususarv vastama vähemalt C-energiamärgise tasemele. Kõik uued hooned, mille ehitusluba on väljastatud peale 2020. aastat, peavad vastama liginullenergiahoone nõuetele, ehk A-energiamärgise tasemele.

Eestis ehitati nõukogude ajal ligikaudu 10 000 korterelamut. 2011. aasta seisuga moodustasid need 46% kõikidest Eesti korterelamutest. Tegu on energiakuluka hoonesegmendiga, mis on tänaseks päevaks nii moraalselt, kui ka füüsiliselt amortiseerinud. Kliimaambitsioonide saavutamiseks seab pikaajalise rekonstrueerimise strateegia eesmärk rekonstrueerida 2050. aastaks enamus olemasolevast hoonefondist vähemalt energiamärgisele C. Eestis pakub selleks alates 2010. aastast rahalist tuge korterelamute rekonstrueerimiseks riiklik sihtasutus KredEx. Euroopa Liidu kaasabil rahastatavate toetusmeetmete abil oli 2021. aasta alguseks saanud korterelamu rekonstrueerimistoetust üle 1300 erineva korteriühistu. Antud uurimistöös vaadeldud piirkonnas, Tartu linnas, oli toetust saanud 163 korteriühistut. Võttes arvesse pikaajalisi elamufondi rekonstrueerimise eesmärgi, tuleks nii kogu Eestis kui ka Tartu linnas rekonstrueerimistööde mahtu suurendada ligikaudu neljakordselt. Selleks tuleks suurendada korteriomanike teadlikkust, kasutusele võtta tehnoloogilisi uuendusi, laiendada finantseerimismeetmete hulka jne.

Üheks esimeseks masstoodetud tüüpkorterelamuprojektiks oli Eestis elamuseeria number 1-317 ehk rahvakeeli nõndanimetatud hruštšovkad. Tänaseks on seda tüüpi korterelamud füüsiliselt amortiseerunud, ega vasta enam kaasaegsetele elustandarditele. 2016. aastal ühines Tartu linna rahvusvahelise koostööprojektiga *SmartEnCity*, mille eesmärgiks on luua

madala süsinikuemissiooniga linnaruum. Lisaks paljudele muudele energiasäästlikele lahendustele tänavapildis, hõlmab projekt 18 hruštšovka-tüüpi korterelamu rekonstrueerimist Tartu kesklinna piirkonnas energiasäästlikeks ja nutikateks „*smartovkadeks*“. Kobarrekonstrueerimise pilootprojekt pakkus erakordse võimaluse uurida korterelamute A-energiamärgisega hooneks rekonstrueerimise mõju korteriomandite hinnale ja võrrelda nende hinda erineva energiamärgisega korterelamutes. Bakalaureusetöö uurimuslikus osas vaadeldud objektideks olid Tartu linna hruštšovka-tüüpi korterelamud.

Statistilises analüüsis saadud tulemused olid osaliselt vastuolulised. 72 ostu-müügitehingu andmete põhjal läbi viidud andmetöötluse tulemusel ilmnnes, et *SmartEnCity* korterelamutes tehtud tehingud olid rekonstrueerimata korterelamutes tehtud tehingutest keskmiselt 112 €/m² (6,5%) kallimad. Võrreldes tavapäraselt rekonstrueeritud korterelamutes tehtud tehingutega olid *SmartEnCity* korterelamutes tehtud tehingud keskmiselt 244 €/m² (14%) kallimad. Vastupidiselt eeldustele olid tavapäraselt rekonstrueeritud korterelamutes tehtud tehingud keskmiselt 132 €/m² (8%) odavamad, kui rekonstrueerimata korterelamutes tehtud tehingud. Tulemuste usaldusväärsuse võib seada mõnevõrra kahtluse alla võimalik ebaproportsionaalne kinnisvara hinda mõjutavate tegurite (asukoht ja korteriomandite seisukord) osakaal erinevates valimigruppides, mida töös ei arvestatud. Saadud tulemuste põhjal ei saa väita, et tavapärase rekonstrueerimise tulemusena korteriomandi väärtus kasvaks. *SmartEnCity* korterite eest on turuosalisel oletatavasti nõus rohkem maksuma sealsete tehnoloogiliste lisaväärtuste ja hoone atraktiivsema välimuse eest. Võib eeldada, et kõige kallima korteri hinna kujundab kombinatsioon heast asukohast, kvaliteetselt rekonstrueeritud hoonest ja heast korteriomandi sisesest seisukorrast.

Teises rakendatud uurimismeetodis võrreldi samades korteriomandites tehtud tehingute hindasid enne ja pärast rekonstrueerimist. Tulemuste põhjal ilmnnes, et rekonstrueerimisel võib olla korteriomandi väärtusele märkimisväärne mõju. 14 tehingu põhjal tehtud 7 võrdlust näitasid, et rekonstrueerimise järgselt võib korterelamu hind kallineda keskmiselt 320 €/m².

Kuigi statistilises andmeanalüüsis saadud tulemused näitasid suuremat hinnaerinevust *SmartEnCity* ja tavapäraselt rekonstrueeritud korterelamutes tehtud tehingute vahel, siis teisest andmeanalüüsi tulemustest oodatavat hinnamuutuse erinevust ei ilmnunud. Kui *SmartEnCity* korterelamutes võrreldud tehingute hinnad kallinesid rekonstrueerimise järgselt keskmiselt 324 €/m², siis tavapäraselt rekonstrueeritud korterelamutes oli hinnatõus keskmiselt 317 €/m² ehk nende erinevus on vaid 7 €/m². Tuleb silmas pidada, et

tehinguhindade võrdlemisel ei ole vastava info puudumisel arvestatud võimalike vahepealsete korteriomandi siseste parendustöödega, mis lisaks korterelamu rekonstrueerimisele samuti väärtust tõsta võiksid.

Üldistavalt võib mõlema uurimismetoodika teel saadud tulemuste põhjal järeldada, et korterelamu terviklikul rekonstrueerimisel on korteriomandite väärtusele siiski positiivne mõju. Erilisem ja energiasäästlikum rekonstrueerimislahendus kujundab tõenäolisemalt lõppkokkuvõttes suurema hinna, kuid lõpliku hinna kujundavad ilmselt hoopis teised tegurid (näiteks asukoht ja korteriomandi sisene seisukord). Edaspidistes analüüsides tuleks lisaks rekonstrueerimise lahendusele arvestada põhjalikumalt ka näiteks korteriomandi sisese seisukorraga ja asukoha mõjuga hinna kujunemisel.

KASUTATUD ALLIKAD

1. 100 sammu läbi 20. sajandi Eesti arhitektuuri: näitus: Eesti Arhitektuurimuuseum 26.06-22.09. 2013 = *100 steps through 20th century Estonian architecture*. (2013). /Toim. L. Välja. Tallinn: Eesti Arhitektuurimuuseum. 215 lk.
2. Ahas, R., Moose, V., Kamenjuk, P., Tamm, R. (2019). *Retrofitting Soviet-Era Apartment Buildings with 'Smart City' Features: The H2020 SmartEnCity Project in Tartu, Estonia. - Housing Estates in the Baltic Countries: The legacy of central planning in Estonia, Latvia and Lithuania*. /Toim. Hess, B. D., Tammaru, T. Cham: Springer Open, pp. 357-375.
3. Arumägi, E., Simson, R., Kuusk, K., Kalamees, T., Kurnitski, J. (2017). Hoonete kuluoptimaalsete energiatõhususe miinimumtasemete analüüs. Tallinna Tehnikaülikool. https://www.mkm.ee/sites/default/files/kuluoptimaalsuse_aruanne_20171128_uus.pdf (22.04.2021)
4. Eesti Arhitektuuri Ajalugu. (1965). /Toim. Arman, H. jt. Tallinn: Eesti Raamat. 579 lk.
5. Eesti eluasemefondi suurpaneel-korterelamute ehitustehniline seisukord ning prognoositav eluiga. Uuringu lõppraport. (2009). /Toim. T. Kalamees. /Vastutav täitja. R. Liias. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikool. 185 lk.
6. Eesti eluasemefondi telliskorterelamute ehitustehniline seisukord ning prognoositav eluiga. Uuringu lõppraport. (2010). /Toim. T. Kalamees. /Vastutav täitja. R. Liias. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikool. 225 lk.
7. Eesti riiklik energia- ja kliimakava aastani 2030 (REKK 2030). (2019). https://www.mkm.ee/sites/default/files/teatis_eesti_riiklik_energia-_ja_kliimakava_aastani_2030.pdf (15.04.2021)
8. EH045: Ehitusloa saanud ja kasutusse lubatud eluruumid ehituse liigi, maakonna ja elamu tüübi järgi (kvartalid). (andmed uuendatud 19.04.2021). – *Eesti Statistika andmebaas*. <https://andmed.stat.ee/et/stat> (17.05.2021)
9. Ehitusseadustik (lühend – EhS). (vastu võetud 11.02.2015, muudetud 01.03.2021, viimati jõustunud 01.07.2015). – *Riigi Teataja*. <https://www.riigiteataja.ee/akt/130122020006> (13.05.2021)
10. Elamumajandus. (2021). Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. [on-line] <https://www.mkm.ee/et/eesmargid-tegevused/ehitus-ja-elamumajandus/elamumajandus> (01.03.2021)

11. Energiamaajanduse arengukava aastani 2030 (ENMAK 2030). (2016).
https://www.mkm.ee/sites/default/files/enmak_2030_koos_elamumajanduse_lisaga.pdf
 (15.04.2021)
12. Erakorraline korterelamu rekonstrueerimistoetus. Sihtasutus KredEx. [on-line].
<https://kredex.ee/et/teenused/ku-ja-kov/erakorraline-korterelamu-rekonstrueerimistoetus>
 (22.05.2021)
13. Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2010/31/EL. (2010). – *Euroopa Liidu Teataja*.
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0031&from=ET>
 (13.05.2021)
14. Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2012/27/EL. (2012). – *Euroopa Liidu Teataja*.
<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:315:0001:0056:ET:PDF>
 (06.05.2021)
15. Euroopa renoveerimislaine – keskkonnahoidlikumad hooned, uued töökohad, parem elujärg. {SWD(2020) 550 final}. Komisjoni teatis Euroopa Parlamendile, Nõukogule, Euroopa Majandus- ja Sotsiaalkomiteele ning Regioonide Komiteele. Brüssel, 14.10.2020. COM(2020) 662 final. Euroopa Komisjon. (2020). https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:0638aa1d-0f02-11eb-bc07-01aa75ed71a1.0005.02/DOC_1&format=PDF (25.04.2021)
16. Euroopa Ülemkogu kohtumine (10. ja 11. detsember 2020) – Järeldused. Brüssel, 11. detsember 2020. EUCO 22/20. Euroopa Ülemnõukogu. (2020).
<https://www.consilium.europa.eu/media/47349/1011-12-20-euco-conclusions-et.pdf>
 (15.04.2021)
17. Hårsmann, B., Daghbashyan, Z., Chaudhary, P. (2016). *On the quality and impact of residential energy performance certificates*. – *Energy and Buildings*. Vol. 133, pp. 711-723.
18. Hoone energiatõhusus. (2021). [on-line]. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.
<https://www.mkm.ee/et/eesmargid-tegevused/ehitus-ja-elamumajandus/hoonete-energiatohusus> (13.05.2021)
19. Hoone energiatõhususe arvutamise meetodika. (vastu võetud 05.06.2015, muudetud 10.07.2020, viimati jõustunud 01.07.2015). – *Riigi Teataja* <https://www.riigiteataja.ee/akt/107072020012> (14.05.2021)
20. Hoone energiatõhususe miinimumnõuded. Ettevõtlus- ja infotehnoloogiainistri määrus. (vastu võetud 13.12.2018, muudetud 10.07.2020, viimati jõustunud 01.01.2019). – *Riigi Teataja*.
<https://www.riigiteataja.ee/akt/107072020011> (14.05.2021)
21. Hoonete rekonstrueerimise pikaajaline strateegia. (2020). Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli Ehituse ja arhitektuuri instituut. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.
https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/ee_ltrs_2020.pdf (24.03.2021)

22. Inglise-eesti kinnisvarasõnastik: [üle 700 termini] = English-Estonian real estate dictionary. (1996). /Toim. A. Pihlak, H. Jüssi. Tallinn: TEA Kirjastus. 103 lk.
23. **Jensen, O. M., Hansen, A. R., Kragh, J.** (2016). *Market response to the public display of energy performance rating at property sales.* – *Energy Policy*. Vol. 93, pp. 229-235.
24. **Kalm, M.** (2002). Eesti 20. sajandi arhitektuur = *Estonian 20th century architecture*. (2. tr.). Tallinn: Sild. 527 lk.
25. **Kask, K.** (1997). Kinnisvara rahandus. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus. 258 lk.
26. Kavandatud tegevused. (2021). Tark Tartu. [on-line] <http://tarktartu.ee/avaleht/kavandatud-tegevused/> (16.04.2021)
27. **Keppner, B., Muiste, M., Kalnina, I., Čepeliauskait, G., Leuser, L.** (2020). *Smart solutions for climate mitigation – risks, potentialt and strategies.* Berlin: adelphi. https://balticsmartcity.com/sites/balticsmartcity.com/files/documents/smart_solutions_for_climate_mitigation_-_risks_potentials_and_strategies.pdf (22.04.2021)
28. Kes me oleme. (2021). Sihtasutus KredEx. [on-line] <https://www.kredex.ee/et/kes-me-oleme/sa-kredex> (01.03.2021)
29. **Khazal, A., Sønstebo, O. J.** (2020). *Valuation of energy performance certificates in the rental market – Professionals vs. nonprofessionals.* – *Energy Policy*. Vol. 147.
30. **Kikas, M.** (2021). SmartEnCity korterelamute renoveerimise õppetunnid. Ettekanne 25.03.2021. Tartu Regiooni Energiaagentuur.
31. Kinnisvara hindamine: eestikeelne väljaanne. (2015). Tallinn: Eesti Kinnisvara Hindajate Ühing. 742 lk.
32. **Kivi, R.-L.** (2005). Tartu planeerimisest ja arhitektuurist: artikleid ja mälestusi. Tallinn: Eesti Arhitektuurimuuseum. 115 lk.
33. Kliimapolitika põhialused aastani 2050 (KPP 2050). Keskkonnaministeerium. https://www.envir.ee/sites/default/files/kpp_2050.pdf (15.04.2021)
34. Korterelamu tehaselise rekonstrueerimise toetus. Sihtasutus KredEx. [on-line]. <https://kredex.ee/et/element> (22.03.2021)
35. Korterelamute rekonstrueerimise toetuse andmise tingimused ja kord. (vastu võetud 04.04.2019, muudetud 31.08.2020, viimati jõustunud 12.04.2019). – *Riigi Teataja*. <https://www.riigiteataja.ee/akt/128082020002> (13.05.2021)
36. Korterelamute rekonstrueerimistoetus tuleb sel aastal uute tingimustega. (2020). Sihtasutus KredEx. [on-line] <https://kredex.ee/et/uudised/korterelamute-rekonstrueerimistoetus-tuleb-sel-aastal-uute-tingimustega> (19.03.2021)
37. Korteriomandi- ja korteriühistuseadus (lühend – KrtS). (vastu võetud 19.02.2014, muudetud 01.12.2020, viimati jõustunud 01.01.2018). – *Riigi Teataja* <https://www.riigiteataja.ee/akt/KrtS> (13.05.2021)

38. Kortermaja rekonstrueerimine ei pruugi selle väärtust tõsta (2014). [on-line]
<https://domus.ee/2014/10/09/kortermaja-rekonstrueerimine-ei-pruugi-selle-vaartust-tosta/>
 (21.04.2021)
39. **Kuusk, K.** (2014). Korterelamute rekonstrueerimise tasuvus. Ettekanne 19.11.2014.
http://www.ekvy.ee/attachments/article/17/KE%20renoveerimise%20tasuvus_Kalle%20Kuusk.pdf (17.03.2021)
40. **Kuusk, K., Kalamees, T.** (2016). *Estonian Grant Scheme for Renovating Apartment Buildings – Energy Procedia*. Vol. 96, pp. 628-637.
41. **Kuusk, K., Kurnitski, J.** (2019). *State-subsided refurbishment of socialist apartment buildings in Estonia. - Housing Estates in the Baltic Countries: The legacy of central planning in Estonia, Latvia and Lithuania.* /Toim. Hess, B. D., Tammaru, T., Cham: Springer Open. pp. 339-355.
42. **Lauri, M.** (2014). Korterelamute renoveerimisturu ülevaade ja perioodi 2010–2014 korterelamute rekonstrueerimistoetuse mõju analüüs. <https://kredex.ee/sites/default/files/2019-03/Korterelamute%20renoveerimisturu%20%C3%BClevaade%20ja%20perioodi%202010-2014%20korterelamute%20rekonstrueerimistoetuse%20m%C3%B5ju%20anal%C3%BC%C3%BCs.pdf> (23.03.2021)
43. LER011: Leibkonnad elukoha ja elamu tüübi järgi. (seisuga 2019). – *Eesti Statistika andmebaas*.
<https://andmed.stat.ee/et/stat> (10.03.2021)
44. **Lihtmaa, L.** (2018). Korterelamute renoveerimistoetuste meetme arendus lõpparuanne. Tartu:
 Tartu Regiooni Energiaagentuur.
https://www.mkm.ee/sites/default/files/trea_renoveerimismeedmete_uuring_lopparuanne.pdf
 (03.03.2021)
45. Maa-amet, tehingute andmebaas. Kinnisvara hinnastatistika päringud. [on-line]
<https://www.maaamet.ee/kinnisvara/htraru/> (15.05.2020)
46. Majandusaasta aruanne 2015. (2015). Tallinn: Sihtasutus KredEx.
https://issuu.com/sihtasutus_kredex/docs/2015_aastaruanne?e=24879711/35555281
 (13.05.2021)
47. Majandusaasta aruanne 2019. (2019). Tallinn: Sihtasutus KredEx.
https://issuu.com/sihtasutus_kredex/docs/sihtasutus_kredex_2019_aastaruanne (13.05.2021)
48. **Murula, R.** (2009). Linnaehituslik analüüs ja planeerimisettepanekud 1960-ndate tüüpelamute (seeria 1-317) kvartalite kaasajastamiseks. Tallinn: Tallinna Tehnikakõrgkool. 52 lk.
http://murula.eu/failid/visioon/I_linnaehituslik_analyys.pdf (03.03.2021)
49. Määrused, direktiivid ja muud õigusaktid. (2021). [on-line]. Euroopa Liit.
https://europa.eu/european-union/law/legal-acts_et (13.05.2021)
50. Nõuded energiamärgise andmisele ja energiamärgistele. Majandus- ja taristuministri määrus. (vastu võetud 30.04.2015, muudetud 10.07.2020, viimati jõustunud 10.07.2020). – *Riigi Teataja*. <https://www.riigiteataja.ee/akt/106052015002?leiaKehtiv> (22.04.2021)

51. **Pae, K.** Annelinna kavandamisest. (2015). Annelinnaportaal. [on-line]
<https://annelinnaportaal.wordpress.com/annelinnast-lahemalt/annelinna-kavandamisest/?fbclid=IwAR0fGhtyE8l79KC8tk1xl2BRYHMAcdsmQiuMhRXC3mKTYALyem35UX8PCBs> (10.04.2021)
52. **Pikas, E., Kurnitski, J., Liias, R., Thalfeldt, M.** (2015). *Quantification of economic benefits of renovation of apartment buildings as a basis for cost optimal 2030 energy efficiency strategies.* – *Energy and Buildings*. Vol. 86, pp. 151-160.
53. **Pillesson, Argo.** (2017). Nõukogude Liidu perioodil ehitatud tüüpkorterelamute renoveerimine ja selle mõju korterite väärtusele – tehinguandmete analüüs erinevates piirkondades. Magistritöö. Eesti Maaülikooli metsandus- ja maaehitusinstituut. Tartu. 77 lk.
54. Projekt SmartEnCity. (2021). Tark Tartu. [on-line] <http://tarktartu.ee/avaleht/ulevaade/> (16.04.2021)
55. **Reinsalu, T.** (2021). Tehaseline rekonstrueerimine. Sihtasutus KredEx. Ettekanne 26.01.2021. https://kredex.ee/sites/default/files/2021-02/KredEx_tehaseline_rekonstrueerimine.pdf (20.03.2021)
56. *Rents up by 14.9%, house prices by 28.6% since 2010.* (2021). Eurostat. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20210408-1> (26.04.2021)
57. RL0202: Tavaeluruumidega hooned asukoha, hoone liigi, eluruumide arvu ja ehitusaja järgi. (andmed uuendatud 22.10.2013). – *Eesti Statistika andmebaas*. <https://andmed.stat.ee/et/stat> (10.03.2021)
58. RL0206: Asustatud tavaeluruumid hoone liigi, omaniku ja asukoha järgi. (viimati uuendatud 19.03.2013). – *Eesti Statistika andmebaas*. <https://andmed.stat.ee/et/stat> (10.03.2021)
59. **Roose, A., Gauk, M.** (2015). Tartu elamuproгноos 2035: Tartu linna üldplaneeringu koostamisel elamumaade määratlemiseks vajalike alusandmete väljatöötamine: rakendusuuring. Tartu Linnavalitsus. Linnaplaneerimise ja maakorralduse osakond. https://www.tartu.ee/sites/default/files/5193_Tartu_elamuproгноos2035.pdf (04.04.2021)
60. **Salupere, M.** (2011). Tuhandeaastane Tartu: nooruse ja heade mõtete linn. (2. tr.). Tartu: Vanemuise Seltsi Kirjastus. 147, [2] lk.
61. **Simson, Sandra.** (2017). Korterelamu kompleksse renoveerimise mõju kinnisvara väärtusele Tartu Annelinna näitel. Bakalaureusetöö. Eesti Maaülikooli metsandus- ja maaehitusinstituut. Tartu. 68 lk.
62. Tartu - puumajade linn. (1934) - *Vaba Sõna*. Nr 168, 27. juuli, lk. 7. [on-line] <https://dea.digar.ee/cgi-bin/dea?a=d&d=vabasona19340728.1.7> (08.04.2021)
63. Tartu arvudes: 2019/2020. (2020). Tartu Linnavalitsuse avalike suhete osakond. https://www.tartu.ee/sites/default/files/uploads/Statistika/Tartu_arvudes_2020.pdf (02.03.2021)

64. Tartu Energia 2030. (2021). Tartu Linnavalitsus.
https://tartu.ee/sites/default/files/uploads/Linnavarad/SECAP/Tartu_Energia_2030.pdf
(25.04.2021)
65. Tartu rahvastiku- ja elamuproгноos 2040. (2021). Tartu Linnavalitsus. Linnaplaneerimise ja maakorralduse osakond. https://www.tartu.ee/sites/default/files/research_import/2021-02/Tartu%20rahvastiku-%20ja%20elamuproгноos_1%C3%B5plik.pdf (25.04.2021)
66. Tartu retrofitting package. (2021). SmartEnCity. [on-line].
<https://smartencity.eu/about/solutions/tartu-retrofitting-package/> (15.04.2021)
67. **Urrutia-Azcona, K., Tatar, M., Molina-Costa, P., Flores-Abascal, I.** (2020). *Cities4ZERO: Overcoming Carbon Lock-in in Municipalities through Smart Urban Transformation Processes. Sustainability*, 12, 3590. <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/9/3590> (16.04.2021)
68. Vara hindamine. (2009). Osa 11: Võrdlusmeetod: Eesti Standard EVS 875-11:2009. Eesti Standardikeskus.
69. Vara hindamine. (2010). Osa 1: Hindamise üldised alused: Eesti Standard EVS 875-1:2010. Eesti Standardikeskus.
70. **Virkus, K.** (2011). Tartu linna Säästva Elamumajanduse ja Energeetika Programm. https://www.trea.ee/pagas/SEE_Programm_2011.pdf (15.04.2021)

SUMMARY

According to international agreements, Estonia's climate policy aims to reduce carbon emissions by almost 80% by 2050 compared to 1990. In order to achieve climate goals and the transition to a low-carbon economy, the state has set guidelines for different areas. Housing is one of the sectors with the greatest potential for reducing greenhouse gases among all energy consumption sectors. The housing stock is growing from year to year, which increases the energy demand of the relevant sector. Pursuant to European Union directives, the National Energy Efficiency Regulation has set precepts for the construction of new buildings and the energy-efficient reconstruction of the existing housing stock. The code governing the energy performance of buildings has established a requirement that the energy performance of all completely renovated apartment buildings should be at least equal to the level of the C-energy label. All new buildings for which a building permit has been issued after the year 2020 must meet the requirements of a near-zero energy building, ie the level of the A-energy label.

Approximately 10,000 apartment buildings were built in Estonia during Soviet times. As of 2011, they accounted for 46% of all the apartment buildings in Estonia. These are energy-intensive buildings that have been depreciated both morally and physically to this day. In order to achieve climate ambitions, the goal of the long-term reconstruction strategy is to reconstruct the majority of the existing building stock to provide at least the energy label C. In Estonia, the state foundation KredEx has been providing financial support for the reconstruction of apartment buildings since 2010. By the beginning of 2021 more than 1,300 different apartment associations had received financial support from the European Union support measures for reconstruction of apartment buildings. In Tartu, where the research was carried out, the support was granted to 163 apartment associations. Taking into account the long-term goals of the reconstruction of the housing stock, the volume of reconstruction works should be increased approximately four times both in Tartu and in Estonia. This requires the following measures: raising the awareness of apartment owners, introducing technological innovations, expanding the range of financing measures, etc.

One of the first mass-produced standard apartment building projects in Estonia was the series of houses 1-317 or the so-called khrushchëvka-type apartment houses. Today, this type of

apartment building is physically depreciated and no longer meets modern living standards. In 2016, the city of Tartu joined the international cooperation project SmartEnCity, the aim of which is to create a low-carbon urban area. In addition to many other energy-saving solutions which change the street view of a settlement, the project includes the reconstruction of 18 khrushchëvka-type apartment buildings in the downtown area of Tartu into energy efficient and smart modern houses ("smartovkas"). The pilot project of cluster reconstruction offered a great opportunity to study the impact of the reconstruction of apartment buildings into A-labeled buildings on the price of apartment properties and to compare the prices of apartments in buildings with different energy labels. The objects studied in the bachelor's thesis were khrushchëvka-type apartment buildings in Tartu.

The results of the statistical analysis proved to be contradictory. As a result of the data processing carried out on the basis of the data of 72 purchase and sale transactions it turned out that the transactions made in SmartEnCity apartment buildings were on average 112 €/m² (6.5%) more expensive than the transactions made in non-reconstructed apartment buildings. The transactions made in SmartEnCity apartment buildings were on average 244 €/m² (14%) more expensive compared to the transactions made in traditionally reconstructed apartment buildings. Contrary to the assumptions, transactions made in traditionally reconstructed apartment buildings were on average 132 €/m² (8%) cheaper than transactions made in non-reconstructed apartment buildings. The reliability of the results may be somewhat questioned by the possible disproportionate share of factors influencing the price of real estate (the location and condition of an apartment property) in different sample groups, which were not taken into account in the bachelor's thesis. According to the results of the study, it cannot be concluded that the value of an apartment property would increase as a result of the usual reconstruction. For SmartEnCity apartments, market participants are expected to pay more for the technological added value and more attractive appearance of the building. It can be assumed that the price of the most expensive apartment is formed by a combination of a good location, a well-reconstructed building and a good internal condition.

The aim of the other research methodology used in the study was to compare the prices of transactions of the same apartment property before and after the reconstruction. The results showed that the reconstruction could have a significant impact on the value of an apartment property. Seven comparisons made on the basis of 14 transactions indicated that after the reconstruction, the price of an apartment building may increase on average by 320 €/m².

Although the results of statistical data analysis showed a larger price difference between the transactions made in the apartment buildings reconstructed within the SmartEnCity pilot project and those traditionally reconstructed, the results of the second data analysis did not show the expected difference in price change. While the prices of transactions compared in SmartEnCity apartment buildings increased on average by 324 €/m² after the reconstruction, in traditionally reconstructed apartment buildings the price increase was on average 317 €/m², ie their difference was only 7 €/m². It must be pointed out that possible intermediate interior improvement works have not been taken into account when comparing transaction prices.

It can be concluded on the basis of the results of the both research methodologies used, that the complete reconstruction of an apartment building will still have a positive effect on the value of apartment properties. Ultimately, a more specific and energy efficient reconstruction solution is more likely to result in a higher price but there are probably more price-determining factors (such as location and the internal condition of the apartment property). In further analyses, in addition to the reconstruction, some other factors, e.g. the internal condition of the apartment property and the effect of the location on price formation could be also taken into account.

LISAD

Lisa 1. Statistilise analüüsi tehingud

SmartEnCity korterelamutes tehtud tehingud			
Tehingu kuupäev	Tehingu hind, €	Korteriomandi pindala, m²	Tehingu hind, €/m²
15.05.2017	55 000	37,6	1462,8
24.07.2017	64 000	49,8	1285,1
27.07.2017	62 500	40,2	1554,7
31.08.2017	105 000	47,8	2196,7
22.09.2017	59 000	37	1594,6
24.11.2017	61 200	39,1	1565,2
06.02.2018	62 000	40,2	1542,3
11.04.2018	72 000	40,6	1773,4
05.06.2018	40 000	39,6	1010,1
04.12.2018	77 000	39,5	1949,4
10.12.2018	71 000	43,6	1628,4
27.02.2019	59 000	36,8	1603,3
05.04.2019	110 000	38,8	2835,1
10.04.2019	46 000	27	1703,7
07.06.2019	75 000	40	1875,0
10.06.2019	77 000	38,8	1984,5
06.08.2019	75 000	38	1973,7
14.08.2019	74 000	39,2	1887,8
03.09.2019	81 000	51,8	1563,7
05.09.2019	75 000	42,5	1764,7
20.09.2019	41 000	36,6	1120,2
24.09.2019	68 000	39,1	1739,1
16.10.2019	62 000	31,6	1962,0
03.12.2019	79 000	38,7	2041,3
19.12.2019	80 000	54,3	1473,3
Tavapäraselt, terviklikult rekonstrueeritud korterelamutes tehtud tehingud			
Tehingu kuupäev	Tehingu hind, €	Korteriomandi pindala, m²	Tehingu hind, €/m²
07.04.2017	52 000	38,5	1350,6
12.02.2018	57 000	39,6	1439,4
22.03.2018	47 900	36,2	1323,2
29.06.2018	54 000	39	1384,6
11.07.2018	71 500	40,1	1783,0
26.07.2018	72 000	46,1	1561,8
08.10.2018	71 000	40,2	1766,2
12.12.2018	63 000	48,5	1299,0
22.01.2019	54 000	38,6	1399,0
02.04.2019	40 000	40,1	997,5

18.07.2019	53 000	38,5	1376,6
31.07.2019	89 000	50,6	1758,9
08.11.2019	89 000	48,5	1835,1
03.12.2019	77 000	50,4	1527,8
16.12.2019	80 000	57,2	1398,6
Rekonstrueerimata korterelamutes tehtud tehingud			
Tehingu kuupäev	Tehingu hind, €	Korteriomandi pindala, m²	Tehingu hind, €/m²
06.01.2017	48 000	26,2	1832,1
27.01.2017	72 000	36,8	1956,5
30.01.2017	70 000	48,1	1455,3
08.02.2017	64 000	39,8	1608,0
09.02.2017	33 000	39	846,2
07.03.2017	75 000	38,7	1938,0
09.03.2017	69 500	38,8	1791,2
15.03.2017	62 513	37	1689,5
21.04.2017	75 000	39,4	1903,6
10.05.2017	49 000	38,9	1259,6
30.05.2017	55 500	36,4	1524,7
28.06.2017	45 000	39	1153,8
11.08.2017	77 300	36,2	2135,4
23.08.2017	58 000	47,1	1231,4
14.09.2017	58 500	36,2	1616,0
15.09.2017	61 000	39,2	1556,1
29.09.2017	49 000	46,1	1062,9
27.11.2017	99 000	52,3	1892,9
03.01.2018	61 000	36,4	1675,8
07.03.2018	69 900	39,4	1774,1
25.05.2018	40 000	37,3	1072,4
10.08.2018	63 000	38,1	1653,5
01.10.2018	73 500	39,2	1875,0
19.12.2018	73 000	36,9	1978,3
01.02.2019	83 500	67,5	1237,0
04.03.2019	46 900	27,3	1717,9
07.03.2019	58 000	26,9	2156,1
11.03.2019	70 000	45,1	1552,1
11.03.2019	49 500	26,9	1840,1
03.04.2019	63 000	50,2	1255,0
30.07.2019	72 000	42,3	1702,1
16.08.2019	71 000	43,3	1639,7

**Lihtlitsents lõputöö salvestamiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks
ning juhendaja kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta**

Mina, Eduard Lehes,

sünniaeg 21.08.1998,

1. annan Eesti Maaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud lõputöö

„Korterelamute rekonstrueerimise mõju korteriomandite väärtusele – Tartu elamuseeria 1-317 ehk nn hruštšovkade näitel“,

mille juhendaja on lektor Kaarel Sahk,

1.1. salvestamiseks säilitamise eesmärgil,

1.2. digiarhiivi DSpace lisamiseks ja

1.3. veebikeskkonnas üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile;

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Lõputöö autor _____

(allkiri)

Tartu, 27.05.2021

Juhendaja kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta

Luban lõputöö kaitsmisele.

(juhendaja nimi ja allkiri)

(kuupäev)